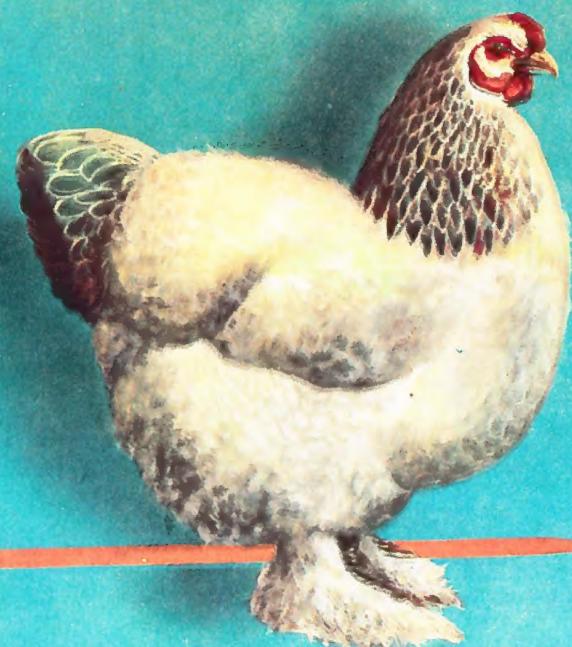
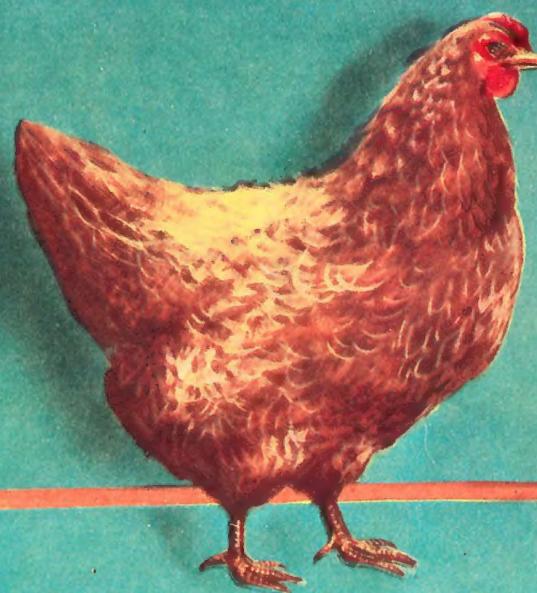


٧٠

السنة الثانية ١٩٧٦/٧/٤٧
تصدر كل خميس

المعرفة



A. fedin

ح

المعرفة

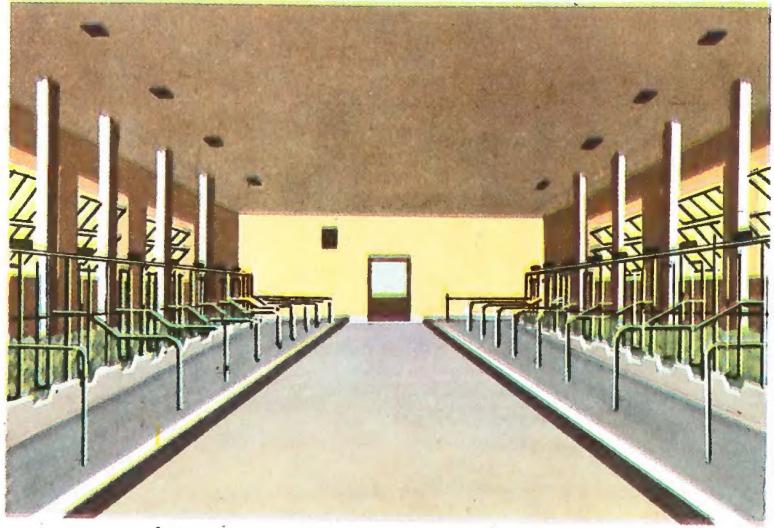
ح

حيوان

كان اهتمام الإنسان في فجر النهضة مقصوراً على تربية الحيوان . ويمكن القول ، بمزيد من الدقة ، إن الحضارة بدأت منذ اللحظة التي كف فيها الإنسان عن أن يكون مجرد صياد ليصبح راعيا . وبدلاً من أن يحصل على غذائه باستخدام الأسلحة الخشنة كلما عضه المجموع بناه ، فكر في اصطدام حيوانات أكثر وداعية نسبياً ، لكي يربيها ، ويضمن بذلك غذاء مستديماً (العلوم والألبان) ، وجلوداً وغيرها من الإنتاج الحيواني (العظام والصوف إلى غير ذلك) .

من ذلك نجد أن تربية الحيوان فمن موغل في القدم ظل دون تغيير طيلة عدة قرون . الواقع أن تربية الحيوان في بعض البلاد المتأخرة لا يزال حتى يومنا هذا يمرى بوسائل مشابهة لما كان يتبع في العصور القديمة . وحتى في البلاد الأكثر تقدماً ، والأكثر تطوراً من الناحية الفنية ، نجد أن هذه التربية كانت حتى عشر سنوات مضت من الأنشطة البسيطة ، إذ كان الأمر يقتصر على مجرد إبراء الحيوانات في أماكن غير مجهزة التجهيز المناسب ، وعلى وضع أكواخ من الحشائش أو التبن أمامها .

ومنذ ذلك الوقت حدثت تغيرات عديدة . فالتربيـة في الوقت الحاضر تجري طبقاً للطرق الصناعية الفنية ، وعلاوة على ذلك فقد أصبحت موضوع دراسة علمية



▲ منظر من الداخل لحظيرة حديثة مزودة بالتجهيزات الملائمة

بحثة يعكف عليها علماء وإخصائيون .

ومن هنا نشأت تربية الحيوان Zootechny ، وهي تنظم حديثاً بطبق أحدث ما وصلت إليه الانتصارات العلمية على الأنشطة البشرية القديمة .

مهمية تربية الحيوان وأهدافها

إن الكلمة Zootechny معناها في تربية الحيوان . والكلمة في معناها الحديث تشمل مجموعة المعرف العلمية والفنية الخاصة بالحيوان .

ومن جهة كونه علم ، فهو فرع من فروع علم الأحياء Biology ، الذي يختص بتحسين سلالات الحيوانات المزرعية ، ودراسة التوازن الغذائي والصحية الخاصة بها .

ومن جهة كونه فنا ، فهو يطبق النتائج التي توصل إليها تلك الدراسة على تربية الحيوانات المزرعية واستغلالها بالطريقة المثلث .

هذا وإذا كانت مساحة الكوكب الذي نعيش فوقه وموارده الطبيعية ثابتة لا تتغير ، فإن عدد سكانه يتزايد يوماً بعد آخر باطراد يدعوه إلى الفلق . وإذا نحن

اللجنة التقنية :

شفيق ذهبي	الدكتور محمد فؤاد إبراهيم رئيس
متوسون أبوافظة	الدكتور بطرس بطروس عنان
محمد زكريا	الدكتور حسين فوزي
محمود مسعود	الدكتورة سعاد ماهير
سكرتير التحرير: السيدة/ عصمت محمد أحمد	الدكتور محمد جمال الدين الفنتي

قنا بتربية العدد الذي كان يربى في القرن التاسع عشر من الحيوانات ، وأنتج كل منها نفس كثبة الحيوان ، فلا شك أن إجمالي الناتج لا يمكن أن يكفي لتغذية مجموع البشر . وتفس الشيء في حالة إنتاج اللبن ، فإذا ظل عدد الأبقار المدرة له ومقدار إنتاجها اليومي كما كان في القرن الماضي ، فإنه لا يكفي احتياجات رباع سكان الكثرة الأرضية . وينطبق هذا التقدير على باقي أصناف الإنتاج الحيواني كالزبد ، والجبن ، والبيض ، والصوف ، والجلود . فضلاً عن ذلك فإن «طاقة العمل» التي تمثلها الحيوانات التي كانت تربى منذ قرن ، تصبح في الوقت الحاضر متجمدة وعاطلة ، وذلك لأن العمل الآلي أخذ يحل محل العمل الحيواني بنسبة متزايدة ، بسبب تفوقه في الكفاءة ، وزيادة العائد منه على المستوى الاقتصادي .

ولكي يتمكن الإنسان من مواجهة الاحتياجات المتزايدة في هذا المجال ، فإنه وجد نفسه مضطراً للتعبئة جميع القوى التي في إمكانه ، فالأمر في الواقع لا يعلو أن يكون حرباً ، حرباً ضد الجوع .

ولكسب هذه الحرب ، عكف العلماء والفنانون على تحسين الإنتاج الحيواني كما ونوعاً . فيما يقوم الإخصائى الزراعى بمواصلة دراسة الوسائل الجديدة التي تمكن من زيادة إنتاج التربة للأعلاف ، يقوم الإخصائى الحيوانى بدراسة الوسائل التي تمكن من استخدام هذه الأعلاف للحصول على النتائج المرغوب فيها .

ومن جهة أخرى فإن هذه التحسينات ، من الوجهة الاقتصادية ، يجب أن تتم بالطريقة المثلث ويدون مبالغة في التكاليف ، بحيث تصبح أسعار المنتجات الغذائية في حدود القدرة الشرائية للمستهلك . فإذا تمكننا مثلاً من أن يجعل دجاجة بيض عشر بيضات يومياً ، فإن ذلك يكون عملاً مستحباً ، ولكن إذا كان الوصول إلى هذه النتيجة يكلفاً خمسة جنيهات ، فإن معنى ذلك أن البيضة الواحدة ستتكلف حوالي خمسين قرشاً ، وبدهى أن بيضة بهذا السعر لا يمكن أن تجد لها العديد من المشترين .

العوامل الوراثية والعوامل التي تحددها البيئة

إن الحيوانات هي الأخرى يختلف كل فرد منها عن الآخر اختلافاً شديداً ، فلكي نحصل على أنواع جيدة باطراد ، يغدو لزاماً أن نبحث عن أسباب هذا الاختلاف . لنأخذ مثلاً الأبقار المدرة للبن . إن بعضها يمكنه أن يدر ٣٠ لترًا من اللبن في اليوم ، في حين أن بعضها الآخر لا يدر أكثر من ١٥ لترًا . وقد دلت أبحاث علم تربية الحيوان على أن هذا التباين في الإنتاج يرجع إلى سببين : الأول عوامل الوراثة ، والثانى العوامل التي تحددها البيئة .

والعوامل الوراثية هي تلك التي تنتقل إلى الحيوان عن طريق الوراثة ، وهي قد تختص بالصفات الظاهرة (كلون الجلد وطول القرون . . .) ، أو بعض القدرات الخاصة (القدرة العضلية وسولة الأنقباد . . .) ، أو القدرة على وفرة إدرار اللبن ، وهو ما يهمنا بالأكثر . غير أن هذه الصفات الوراثية لا تظهر دائمًا في الحقيقة ، فقد يحدث ألا يجد الحيوان الظروف التي تساعد على إبراز هذه القدرات (مثل كمية الغذاء الذي يتناوله ، والحالة الصحية للحظيرة ، وحالته الصحية) ، وهذه الظروف هي ما نسميه « بالعوامل البيئية » Environmental Factors . وهي عوامل تؤثر على نمو الحيوان ، وتؤدي إما إلى تحسين قدراته الطبيعية وإما إلى ضعفها . وهذا هو السبب الذي يجعل إحدى الأبقار تدر ٣٠ لترًا من اللبن في اليوم ، في حين أن بقرة أخرى من نفس السلالة وتفس السن لا تدر سوى ١٥ لترًا . إن الأبوين قد أورثاها القدرة على إدرار هذا القدر من اللبن ، ولكن ظروف البيئة التي تعيشان فيها ، قد عاقت إدراهما عن إبراز قدرتها بالكامل .

والأهداف الأساسية لعلم تربية الحيوان هي تنمية العوامل الوراثية Genetic Factors ، وكذلك العوامل البيئية على السواء ، للحصول على أحسن الحيوانات . فالآهداف إذن هي تحسين السلالة ، وتهيئة الظروف البيئية المثلث للحيوان ، وأخيراً لإمداده دائمًا بالغذاء المناسب .



◀ كاتيلينا يصفع إلى اتهامات شيشرون الدامنة .

و هنا تصل إلى كاتيلينا أنباء مزعجة من روما ، تلك هي أن المتأمرين هناك ، الذين كان يتوقع أن يبعثوا إليه بالإمدادات العسكرية ، قد حكم عليهم بالإعدام . وهنا أصبح موقفه فجأة يدعو إلى الأیس ، فكيف يستطيع أن يواجه جيوش الجمهورية بتلك الشرذمة التي لا يتعدى قوامها ٣٠٠٠ رجل .

لم يعد أمام كاتيلينا سوى خروج واحد ، وهو أن يفر من مواجهة جيوش الجمهورية ، ويلجأ إلى بلاد الغال فيها وراء الألب ، وهناك يطلب المعونة من اللوبروجيين *Allobroges* الذين كانوا أعداء لروما .

ولكن هذه الخطوة كان مصيرها الفشل هي الأخرى . فما أن وصل كاتيلينا إلى بيسوتويا *Pistoia* (بالقرب من فلورنسا *Florence*) برفقة أنصاره القليل العدد ، حتى وجد فرقاً رومانية تسد عليه الطريق . وقد أسقط في يد كاتيلينا ، ولم يستطع أن يختار بين التسليم أو القتال ، وأخيراً فضل الخاطرة بالاشتباك المسلح . فقامت الفرق الرومانية بالهجوم ، وقابلتهم قوات كاتيلينا بعنف بالغ . كان كاتيلينا يتصدّر قواته ، ويتنقل بين مختلف الواقع التي كان الأمر يقتضي وجوده فيها ، يشجع الجنود المنهكين ، ويستبدل بالجرحى جنوداً جدد ، ويشرك بنفسه في القتال ببسالة وجرأة . إلا أن قواته لم تستطع الصمود أمام جيش الجمهورية القوى ، فاضطررت للاستسلام . غير أن واحداً منهم لم يحاول الفرار . كان الجميع يواجهون الموت في شجاعة ، وعندما أدرك كاتيلينا أنه لم يعد هناك أمل ، اندفع في وسط أشد المعارك عنة ، حيث سقط مصاباً بجروح مميت ، وقد لقي أعزوه حتفهم معه حتى آخر رجل منهم .

لقد فشلت مؤامرة كاتيلينا فشلاً تاماً ، ولكنها أبرزت حقيقةَين هامتين : الأولى ، أن إصلاحات سولا لم يكن لها من نتيجة سوى أنها زادت من حدة الخلاف بين النبلاء الرومان وعامة الشعب . والثانية ، أن هذا الخلاف قد ساعده على قيام المؤامرات التي يحرر بها بعض الرجال من ضعاف النفوس ، الأمر الذي عرض حياة الجمهورية نفسها للخطر .

إلى متى ياكاتيلينا ستظل مستغلة لصبرنا ؟ إلى متى ستظل مطلقا العنان لجبروتك ؟ ألا ترى أننا نعرف أسرار مؤامرتك ؟ أى كاتيلينا ، كان يجب علينا أن نحكم عليك بالموت منذ زمن طوبل ، وأن نلحق بك الشقاء الذي تسعى لإلحاقه بنا » .

بهذه العبارات بدأ شيشرون *Cicero* مرافعة الادعاء أمام السناتو ضد لوكيوس سرچيونس *Sergius Catilina Lucius* . وقد ظل أعضاء السناتو مأخوذين وهم لا يتصورون أن الجمهورية الرومانية يمكن أن يتحقق بها مثل هذا الخطر الجسيم .

كان شيشرون هو الوحيد في روما الذي لم يخالجه أى شك في هذا الصدد: فهو يعرف عن مصادر موثوقة أن كاتيلينا يدبر مؤامرة ضد الجمهورية ، فظل يوالى تحرياته في حماس ، محاولاً دفع كاتيلينا إلى الرحيل من تلقاء نفسه ، وتخلص المدينة منه ومن أعزوه المتأمرين معه .

لم يجد المتهم من الحجج المقنعة ما يدفع به التهمة عن نفسه أمام الاتهامات المحددة التي كالموا له القنصل : فما من أحد من أعضاء السناتو كان يجزئ على الشك فيما يقوله شيشرون ، وعلى ذلك أعلن المجلس أن كاتيلينا هو عدو الجمهورية ، وكان على كاتيلينا إزاء ذلك أن يقرر مغادرة روما إلى الأبد .

كان ذلك يجري في يوم ٨ نوفمبر من عام ٦٣ ق. م في معبد چوپيت *Jupiter Stator* .

المؤامرة

أدت الإصلاحات التي قام بها سولا *Sulla* إلى تعزيز نفوذ النبلاء ، ولكن حدث بعد وفاته في عام ٧٨ ق. م أن حزب الشعب ، وقد أراد الاشتراك في حكومة الجمهورية ، اندفع في صراع عنيف مع حزب النبلاء .

إن مثل هذه المعاشرة تخدم أولئك الذين يرغبون في الوصول إلى مراكز السلطة بأى ثمن ، وكان على رأس هؤلاء أحد النبلاء الشبان ، اتصف بالذكاء ، ولكنه كان مجرد من لوازع الصغير ، ذلك هو لوكيوس سرچيونس *Catilina* .

وفي عام ٦٣ ق. م ، كان كاتيلينا يشعر بثقته في أنه سيحصل على تأييد غالبية الشعب ، فأخذ يسعى ليتم انتخابه لأعلى المناصب القيادية في الجمهورية : كان يطمع في منصب القنصل . غير أن محاولته فشلت ، وفاز بالمنصب أحد الحامين المشهورين وهو «رجل جديد» ، كان ذلك هو ماركوس توليوس شيشرون *Marcus Tullius Cicero* .

ولكن كاتيلينا لم يكن ليقبل هذا الفشل ، فقرر أن يحصل على بغيته بالقوة ، فاتفق مع جماعة من الأصدقاء ، وأخذوا يدبرون مؤامرة مهدفة لإسقاط حكومة روما .

غير أن أحد المتأمرين أفشى أسرار المؤامرة ، ووصلت أنباؤها إلى آذان القنصل شيشرون الذي كان في ذلك الوقت في مركز يسمح له بإنقاذ الجمهورية مما يدبر لها .

وقد تم القبض على المتأمرين الذين يقعوا في روما بعد إدانة كاتيلينا ، وبعد حماكة سريعة حكم عليهم بالإعدام ، ونفذ لهم الحكم شيئاً في سجن مامرتين *Mamertine* . وعندما خرج القنصل من السجن بعد تنفيذ الحكم ، توجه إلى الساحة العامة وأكثف بأن قال : «لقد عاشوا» .

▶ سجن مامرتين وقد حول إلى كنيسة ، ويوجد الآن في كنيسة سان چوزيف دي مونيزيه .

تدبير جديد

إذا كانت المؤامرة قد فشلت ، فإن كاتيلينا لم يقبل بالإقرار بالهزيمة ، فغادر روما إلى إيطوريا ، حيث كان بعض أصدقائه المخلصين قد جمعوا جيشاً صغيراً . وقد اعتمد كاتيلينا اعتماداً شديداً على تأييد هذه الحفنة من الموالين له ، بعد أن وعدهم بالثروات الطائلة ، والماكز السامية إذا ما تحقق له النصر .





رسم قطاعي يبين منظر البهو و حمام السباحة في حمامات كاراكلا . لاحظ فخامة الزخرفة ، والرخام ، والجص ، والتافورات ، والتماثيل .

الرومان يقيمون مبانٍ كاملة لالشىء إلا لتكوين حمامات ؟ كيف كانت تبني تلك الحمامات ، وكيف كان يجري تشغيل تجهيزاتها العديدة ؟ كيف كان الرومان يقضون أو قاتهم فيها ؟ إننا سنتعلم في إجاباتنا على هذه التساؤلات جميعها على ما أمكن العثور عليه بداخلها من آثار ، وعلى الصور والخطوطات الخاصة بتلك الحقبة من الزمن .

كيف كان المواطنroman يقضى يومه

كان المواطن الروماني لا يخصص إلا القليل من وقته لأغراض الزينة الشخصية مهما كان ثراوته ، ومهما كانت درجة أناقته . كان يأوي إلى فراشه بكامل ملابسه تقريباً ، وبعجرد أن ينفض من الفراش ، فإنه يكون مستعداً للنزول .

وفي كافة أرجاء مدينة pompeii ، لم يعثر على حوض استحمام إلا في

خلفت لنا حضارة الرومان ، الكثير من الإنشاءات المعمارية العظيمة ، التي تشهد على قوة روما وعظمتها ، فكانت جدران المباني تتكون من كتل ضخمة من الحجارة ، والقنوات تمتد على أطوال بعيدة ، فضلاً عن المعابد الفخمة ، والمقابر ، والحمامات ، وساحات الألعاب ، والمسارح الفخمة ، وأواسط النصر ، والكتاري ، والطرق .

ومن بين هذه المنشآت ما يصعب علينا الآن تحديد جميع الأغراض التي كانت تستخدم فيها ، إذ أنها لا نستطيع أن تخيل الطريقة التي بنيت بها ، ولا نوع الحياة التي كانت تحرى بين جدرانها ، ذلك لأن طراز تلك المباني طراز لم يعد معروفاً في وقتنا الحاضر . وهذا النوع من المنشآت التي نشير إليها هو الحمامات الرومانية . وهناك عدد من التساؤلات في هذا الصدد منها : لماذا كان Roman Baths

الحمامات في روما القديمة

الأشغال في أيام الرومان كانت تتجز في أوقات مبكرة عنها في أيامنا الحاضرة . كان النصف الأول من النهار طويلا ، ولذلك كان على الجميع أن ينجزوا خالله كل ما كان عليهم إنجازه من أعمال ، في حين كانت فترة مابعد الظهر تماثل فترة المساء التي تعودنا عليها اليوم ، فكانوا يقضونها في الراحة واللهو . وذلك هو السبب في أن المسريات في المسارح ، والألعاب في الساحات الخصصة لها كانت تبدأ بعد الظهر ، وفي أن الرومان في العهد الإمبراطوري كانوا يقضون تلك الفترة عادة في الحمامات ، كما نضيئها نحن اليوم في الأندية أو في دور السينما . وكانوا بعد أن يقضوا فترة الصباح في الإشراف على العبيد الذين يؤدون لهم أعمالهم ، أو يراجعون حساباتهم مع المكلفين بها منهم ، أو يؤدون مهام مناصبهم الرسمية ، أو يقومون بالأعمال التجارية في البازيليكا Basilica ، أو يناقشو المسائل السياسية في ساحة السوق Forum ، كانوا يذهبون إلى الحمامات في فترة ما بعد الظهر . وهناك ، علاوة على الاستحمام والقيام بالتمرينات الرياضية ، كانوا يقضون الساعات الطوال في تبادل الأحاديث والمناقشات السياسية ، والفلسفية ، والأدبية ، والفنية ، وكذلك في تبادل الملح . والرومان بمواظبهم على الذهاب إلى الحمامات ، حتى في أشد أوقات حضارتهم خلاعة وفسادا ، كانوا يحافظون على معنى المثل القديم القائل بأن « العقل السليم في الجسم السليم » Mens sana in corpore sano .

ضخامة منشآت الحمامات

كانت مباني الحمامات الرومانية من الضخامة والمساحة ، بحيث إنها كانت تستطيع أن تستوعب الآلاف من المرتدين عليها في وقت واحد ، وكانت تشتمل على المطعم ، وحوانيت الحلاقة ، وبيع العطور ، والعقاقير .

وفضلا عن ذلك ، فقد كانت بها حدائق غناء تنتشر في أرجائها التأفورات والرذور ، وتحتلها مرات مسقوفة للمشي ، هذا علاوة على المكتبات وقاعات الاجماعات .

وقد عثر في روما تحت الحمامات الضخمة التي أنشأها كاراكالا Caracalla على شبكة كاملة من الممرات السفلية ، وهي من الاتساع بحيث يمكن لعربين أن يسيرا فيها جنبًا إلى جنب ، وبها ميادين واسعة تستطيع العربات أن تستدير فيها . وفي أرضية الحمامات كانت توجد فتحات (طاقات) تستخدم في تحمل قوافل العربات التي تقف تحتها في الممرات السفلية بالبياضات المتسخة ، لنقلها إلى المغسلة ، وكذلك تفريغ حمولات تلك العربات من البياضات النظيفة الخصصة للحمامات . وبهذه الطريقة كانت الحمامات تمون بكل مايلز منها من مهارات الغسل والنظافة ، وكذلك بالأختاب الازمة لتسخين المياه ، وبذلك لا يضطرون لنقل كل هذه المهام خلال القاعات العلوية الفخمة المكتظة برؤاد الحمامات .



لقد كانت حمامات روما الكبيرة تشغل مساحات شاسعة قد تصل إلى ٣٠ فدانًا .

منزل واحد . وإذا كان الصابون لم يكن قد عرف بعد ، فإن أي فرد يرغب في الاغتسال ، كان يمكنه بأن يغمر يديه وجهه في الماء البارد .

ومع ذلك ، فلا يجب أن نظن أن الرومان لم يكونوا يهتمون كثيراً بشئون النظافة الشخصية ، إذ الواقع هو العكس ، لأنهم كانوا يخصصون وقتاً آخر من اليوم للاستحمام ، وللرياضة البدنية ، والعناية بالجسم . وكانوا يفضلون تخصيص الساعات الوسطى من فترة بعد الظهر لهذه الأغراض ، ولذا فإن اهتمامهم بها كان يفوق اهتمامنا ..

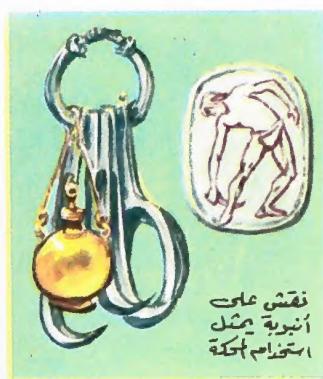
لم تكن توجد في ذلك العصر وسائل تكفل الحصول على الإضاءة الصناعية ، ولذلك فقد كانوا يستغلون ساعات النهار لأقصى حد ، فكان الجميع ، غنيهم وفقيرهم ، سيداً كان أو عبداً ، يستيقظون مع الفجر ، وينحرجون فوراً إلى أعمالهم ، وكان ذلك يستتبع أن يناموا مبكرين في المساء . ويتبين من ذلك أن جميع

الوصف التخطيطي للحمامات العامة في بومبي



الكاليداريوم ، حجرة مخصصة للحمامات الساخنة والتدليك والاغتسال

(٥) الكاليداريوم **Calidarium** — وهو الجزء الرئيسي في المبني ، عبارة عن حجرة كبيرة جيدة الإضاءة ، يقصد بها الزوار بعد فراغهم من صالة الألعاب لدهان أجسامهم ، والاغتسال ، وتجفيف أجسامهم . **الحكمة وزجاجة الزيت**



نقش على
أنبوبة مثلث
استخدام الحكمة

ولقد كانوا يستخدمون زيوتا خاصة لدهنوا بها أجسامهم ، ثم حكها بالآلة خاصة كانت تسمى « ستريجلس **Strigils** » . وكان العبيد وغيرهم من الأجراء هم الذين يقومون عادة بتأدية هذه المهمة . وكانت المياه الساخنة جداً تطلق من نافورة خاصة ، حيث كان الزوار يغسلون منها بعناء . وفي الحمامات الرومانية الكبيرة ، كان الكاليداريوم يتضمن كذلك على حوض للسباحة يملأ بمياه شديدة السخونة .

(٦) التپيداريوم **Tepidarium** — وهو حجرة درجة حرارتها أقل ارتفاعاً (من اللاتينية **tepidus** بمعنى دافئ) ، وكان الزوار يقضون بها فترة من الوقت في درجة حرارة أقل من سابقتها ، استعداداً للانتقال إلى الحمام البارد .

(٧) الفريجيداريوم **Frigidarium** — بعد أن يكون الجسم قد تعرض للدرجات الحرارة العالية ففتحت مسامه ، ينتقل المستحبون إلى الفريجيداريوم ليغسلوا أجسامهم في مياه حوض السباحة الباردة . وهذا التغير في درجة الحرارة التي يتعرض لها الجسم ، من الساخن إلى البارد ، له تأثير منعش على الدورة الدموية ، وكان هو العامل الرئيسي في الفوائد الصحية التي كان يحصل عليها المستحبون .

(٨) حمام السباحة .

(٩) خزانات صغيرة إضافية لا يزيد عمقها على متر واحد ، ومن المتمم أنها كانت مخصصة للشخصيات البارزة . وقد كان الإمبراطور هادريان يحب زيارة الحمامات العامة ، وإن كان يفضل أن يختلط بجميع الزوار الآخرين .

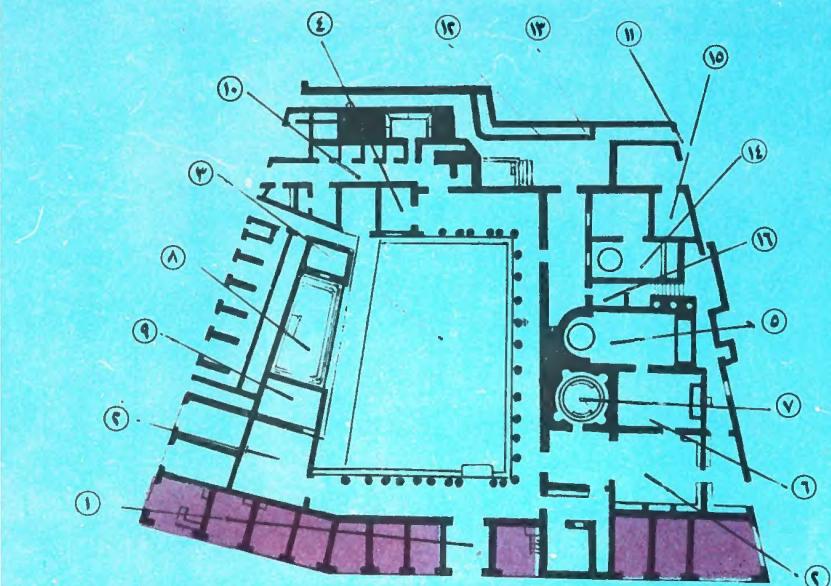
(١٠) حمامات إضافية مستقلة .

(١١) مدخل الجزء المخصص للسيدات .

(١٢ ، ١٣ ، ١٤) الأپوديتريوم والتپيداريوم والكاليداريوم الخاصة بخناص السيدات .

(١٥) حجرات الانتظار .

(١٦) الميپوكوسيس **Hypocaustis** — وهي حجرة كان يوجد بها عدد من العبيد يقومون بتغذية النيران بالوقود ، لتسخين المياه والحجرات . وكانت تتدلى تحت أرضيات الحجرات المختلفة شبكة من المداخن يصل عمقها قرابة المترين ، توقد فيها كتل الوقود ، وبذلك يمكن تسخين الحجرات التي فوقها من خلال أرضياتها . وبهذه الطريقة كانت النيران تمر أسفل الأحواض والخزانات التي كانت تحتوى على المياه الساخنة . وكان الهواء الساخن المتتصاعد من تلك المداخن يمر خلال شبكة من الأنابيب المصنوعة من الطين ، تختلف طبقة البلاط ، ثم يخرج من خلال السقف ، بعد أن يكون قد دفع الجدران .



تعتبر حمامات مدينة بومبي ذات حجم متوسط ، إذا هي قورنت بحمامات روما ، ولكنها كانت تشمل على جميع الأقسام المعتادة في مثل تلك المنشآت ، ولذا يمكن أن نعتمد على وصفها في مقالتنا هذا .

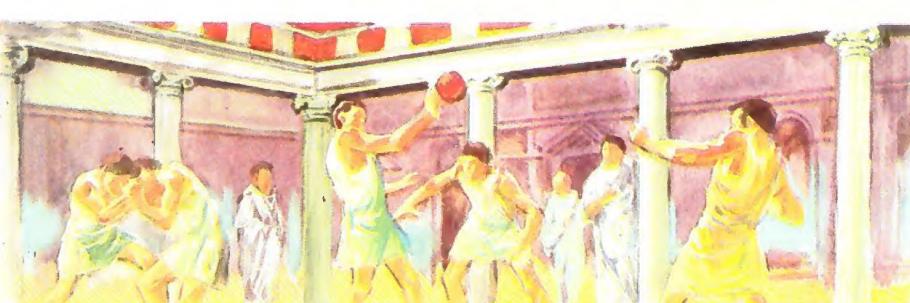
(١) المدخل العام للحمامات (إلى الجزء الخاص بالرجال) .

(٢) الأپوديتريوم **Apodyterium**

— وهو عبارة عن مجموعة حجرات مخصصة لخلع الملابس التي كانت توضع على أرفف مقسمة إلى خانات في مستوى الرأس . ولما كان من الصعب إغلاقها ، فإنهم كانوا يتركون بالحجرة أحد العبيد لحراستها .



الأپوديتريوم ، وهي حجرة الانتظار وخلع الملابس



السفيرستريوم ، وهو قاعة مخصصة للجريات الرياضية

(٣) السفيرستريوم **Sphaeristerium** — وهو صالة للألعاب ، حيث كان الرواد يتصارعون بعد أن يدهنوا أجسامهم بالزيت والشمع ، أو يتبازون بالسيوف الخشبية ، أو يتسلون بألعاب الكرة ، مثل لعبة التريجون **Trigon** والأرپاستم **Arpastum** .

(٤) حجرات الانتظار للاعبين — وفي الحمامات الكبيرة ، كانت توجد أيضاً حجرات صغيرة ساخنة يطلق عليها اسم السوداتوريما **Sudatoria** (من اللاتينية **Sudor** بمعنى عرق) ، حيث كان يقصدها الرواد بعد الانتهاء من تمرينهم الرياضي ، لكي يفرزوا المزيد من العرق .

كانت فنلندا بصفة مستمرة منعزلة شيئاً ما عن العالم الخارجي، وذلك يعكس الدول الإسكندنافية الأخرى. وهذه العزلة Isolation ترجع جزئياً إلى أن اللغة الفينية Finnish تختلف تماماً عن لغات الأقطار الأخرى، وهي النرويج Norwegian، والسويد Swedish، وروسيا Russian. ولا تشبهها من اللغات الأوروبية إلا اللغة الإستونية Estonian. وربما كان هذان الشعبان اللذان هاجرا من وسط آسيا إلى أوروبا دون أن يفقدا صفاتهما المميزة، قد جاءا من وطن واحد. كما أن شعب الالاب Lapps الصغير الذي يحيا حياة بدوية ويسكن الأجزاء الشمالية من فنلندا، ويهاجر إلى الساحل النرويجي في وقت معين كل عام، هو الآخر شعب ميز سلالياً عن بقية السكان. وهناك علاقات تجارية نشطة بين فنلندا وروسيا، نظراً لطول الحدود المشتركة بينهما، وذلك رغم الخروب التي نشبت بينهما عام 1939، وبين عام 1941-1944. وتعتبر المواصلات السهلة بين هلسنكي Helsinki والسوق الاستهلاكية الكبيرة لينينغراد Leningrad على رأس خليج فنلندا Gulf of Finland أمراً ذا أهمية خاصة.

وتقع فنلندا في شمال أوروبا بين خطى عرض 59° و 70° شمالاً. ولا يوجد مكان آخر في العالم يشبه فنلندا من حيث عدد السكان الكبير، والاقتصاد المتقدم الذي يقع في مثل هذه العروض الشمالية. ويقع أكثر من ربع مساحة الدولة شمال الدائرة القطبية الشمالية Arctic Circle. وتقع فنلندا أيضاً إلى الشرق من جبال س堪ديناواه، ومن ثم كان الشتاء طويلاً وبارداً، مثل شتاء شمال روسيا.

ويكون النبات الطبيعي لفنلندا من الغابات الصنوبرية (التوب Fir، واللاركس Larch، والراتنجية Spruce، والصنوبر Pin)، حيث إنها جزء من النطاق الغابي الكبير الذي يمتد من س堪ديناواه إلى شرق سيبيريا، والذي يقوم أيضاً في أمريكا الشمالية، ولا تبلغ الأقطار التي تقع في نفس خطوط العرض مبلغ فنلندا في التقدم الاقتصادي، ولا يسكنها سوى عدد أقل من السكان. حتى في النرويج السويد لا يسكن معظم السكان إلا في خطوط عرض دني نحو الجنوب من خليج فنلندا. أما خارج أوروبا، للأقطار المناظرة على نفس خطوط العرض (مثل ألاسكا، شمال كندا، وشمال سيبيريا)، لا يسكنها إلا عدد قليل من السكان، ولا تزرع منها إلا مساحات قليلة جداً.

ورغم أن فنلندا يغلب عليها السهول، ورغم أن تربسيبات التي خلفها الثلوجات قد أمدت البلاد أساساً تربة الخصبة في بعض أنحائها، فإن حقائق الجغرافيا الطبيعية لا تقدم تفسيراً لكثرة السكان ومستوى معيشتهم المرتفع. فتصدر الرؤوس الطبيعية في فنلندا هي غابات التنوب، وهي في هذا لا تختلف عن مثيلاتها في الاتحاد السوفيتي أو أمريكا الشمالية. وإنما يرجع الفضل إلى إادة الفنلنديين في أن يستخلصوا مصادر رزقهم من بة بلا دم الرقيقة، ومن بين براثن مناخها القائم.



فنلندا من الناحية الطبيعية

تکاد فنلندا أن تكون سهلة تماماً ، والجزء الجبلي الوحيد فيها يقع في أقصى الشمال . والسهل عبارة عن أرض مبنية على هيئة التوجات تتكون من الصخور الصلبة القديمة . وقد تكون هذا السطح قبل حدوث الجليد بوقت طويلاً ، هذا الجليد الذي تكون في الزمان الرابع Quaternary ، على فترات تسمى بالفترات الجليدية ، خلال المليون سنة الأخيرة . غير أن نشاطاً جليدياً تعرية كان مسؤولاً عن نشأة تفاصيل سطح الأرض الحال ، ولا سيما البحيرات .

ومن الممكن تتبع خط تقدم آخر للغطامات الجليدية عبر سكديناوا ، إذ ترك ذلك رواسبه وركاماته النهاية عبر البلاد . وتتكون هذه الرواسب من ركامات حقيقة في الترويج والسويد ، أما في فنلندا فهي حالات كثيرة الانثناءات ترتفع إلى نحو ٣٠ متراً . وهذه الرواسب تعرف باسم الإسکر Esker ، كونتها مجاري المياه التي تكونت بذوبان الجليد ، والتي رسّبت ما كان يحمله الجليد من رمال وصخباً على حالة الغطامات الجليدية . وبعد ذوبان الغطامات الجليدية ، بدأت أرض سكديناوا كلها في الارتفاع . وقد أدى هذا في فنلندا إلى ظهور مساحات كبيرة من الرواسب البحرية الطينية والرملية ، والتي تكون قربة البلاد الخصبة .

المستاخ

لا يوجد اختلاف في المناخ بين مكان وآخر في فنلندا - حيث إنها جميعاً تتكون من سهل واحد - سوى انخفاض تدريجي في معدل درجة الحرارة في الشتاء من الجنوب إلى الشمال . وأنضل تعبير عن مناخ فنلندا هو طول الفترة التي يغطي فيها الجليد خليج بوثنيا Bothnia ، وطول فصل الإنابات في الصيف ، عندما ترتفع درجة الحرارة على ٥ درجات متوية .

ويبلغ طول فصل تجمد المياه في جنوب فنلندا نحو ٨٠ - ١٤٠ يوماً ، وتردد هذه المدة شمالي إلى ٢٢٠ - ٢٥٠ يوماً في بلاد الالب الفنلندية . ويتجدد خليج بوثنيا تماماً ثمرين تقريباً كل شتاء . وتقراوح المدة التي يفلق الجليد فيها المواتي من شهر واحد بالنسبة لراوما Rauma ، إلى خمسة أشهر ونصف في كيمي Kemi . ويترافق طول فصل الإنابات الصيف من نحو ١٧٥ يوماً في الساحل الجنوبي ، إلى ١٢٠ يوماً في لاپلاند . ومتوسط المطر في فنلندا نحو ٦٢٥ ملليمتر في السنة .

الواردات

- مواد عام ، عداد ،
- علف ماشية ،
- حبوب ، سلع
- مصنوعة .

الصادرات

- أختاب ،
- منتجات الغابات ،
- ورق ، لب الأشجار ،
- سليلولوز ، زبد ،
- فراء ، سفن .



▲ المنظر التقليدي في فنلندا الوسطى ، سهل ترسبه البحيرات العديدة ، وتفطه غابات الصنوبر والتوب .

ومن الملامح الرئيسية لجنوب فنلندا هذا العدد الضخم من البحيرات . فهناك ٥٥٠٠ بحيرة ، وينبع الماء ربيع مساحة إقليم البحيرة ومركيه ميكيل Mikkel . وقد تكونت معظم هذه البحيرات من ثقوب الصخر تحت وطأة الجليد ، وإزالته بفعل أنهار الجليد . كما أن الركامات الجليدية في بعض الأجزاء سدت الوهاد الخفيفة . والبحيرات ضحلة وليس مرتفعة عن سطح البحر ، بحيث يمكن أن تكون مصدراً للقوى الكهربائية .

المساحة : ٣٣٦,٧٠٠ كيلومتر مربع
(باستثناء المساحات التي سلمت أو أجريت للاتحاد السوفيتي) .

السكان : ٤,٥٦٠,٠٠٠ نسمة (دريمير سنة ١٩٧٣)

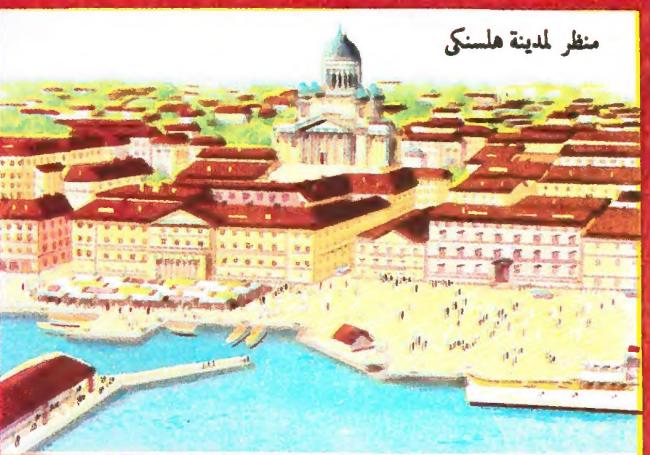
العاصمة : هلسنكي Helsinki - سكانها نحو ٤٨٨,٠٠٠ نسمة

العملة : المارك الفنلندي (٩ مارك = ١ جنيه استرليني تقريراً)

الدستور : جمهورية ذات برلمان من مجلس واحد .

اللغات الرسمية : الفينيقية والسويدية .

منظر لمدينة هلسنكي



اقتصاد فنلندا

يتكون النبات الطبيعي لمعظم فنلندا من غابات التوب ، فليس بالمستغرب إذ أن يكون الخشب وغيره من منتجات الغابات هو أهم عناصر اقتصاد البلاد ، ولا سيما في تجارة الصادرات . إنما الذي يدعو إلى الدهشة حقاً ، هو هذا المدى الذي وصل إليه قطع الغابات وتهيئة الأرض للزراعة ، ولا سيما في الشمال والغرب . وأهم منتجات فنلندا هي الخشاش ، رغم أن الحبوب (ولا سيما الشيلم) وبنجر السكر تزرع كذلك . وعلى أيّة حال ، فإن كل المحاصيل تتعرض لخطر صقيع الربيع ، وتحدث خسارة كاملة للمحصول ، مثلما حدث في فنلندا الوسطى عام ١٩٥٢ مرة كل أربعين عام . ومن ثم كانت تربية البقر الحلوبي أهم بكثير من زراعة الأرض . وتوجد في البلاد صناعة كبيرة تعمل في تربية الماشية . وبعتبر الزبد أحد صادرات فنلندا الصغرى .

وتدخل أعمال الغابة ، باعتبارها مصدراً من مصادر دخل

معظم الفلاحين في حياتهم ، فالفللاح يقطع أشجار الغابة في الشتاء ، عندما لا يجد شيئاً آخر يمكنه أن يقوم به . في خلال هذا الفصل ، إما أن يقطع الفلاح بعض أشجاره ، وإما أن يعمل في إحدى مركبات الأخشاب الكبيرة ، وإنما في الغابات الحكومية في شمال فنلندا . وتستخدم قوة الجيل أو الجرار في جر كتل الأشجار المقطوعة إلى شواطئ الأنهر والبحيرات عندما يغطي الثلج الأرض ، حيث تبقى حتى بدء ذوبان الجليد في أوائل الصيف ، فتعود أو تربط كتلها معاً ، وتلتحق بقاطرة مائية تجرها إلى مصانع التشر وغیرها . ويستخرج من هذه الكتل ألواح الخشب ، والورق ، ولب الأشجار ، وكياويات السليلولوز أيضاً . ويقدر ما يقطع من خشب كل عام بنحو ١٤٠ مليون قدم مكعب .



طيور قادوس تحلق فوق أمواج بحر الجنوب التي تتدفقها العاصفة الباردة.

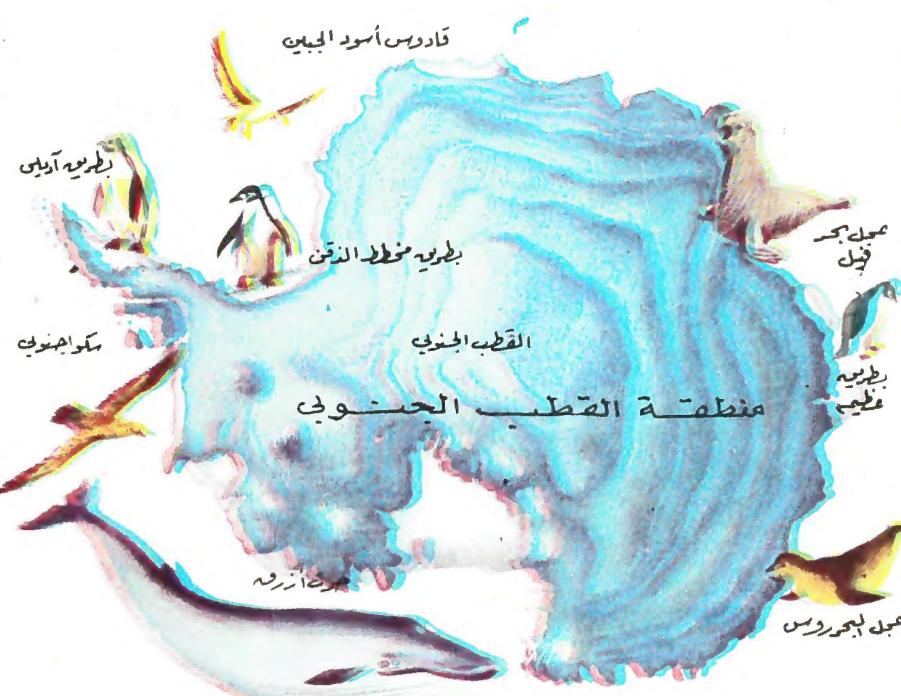
حيوانات منقطة القطب الجنوبي

البحارة أرواحاً حارسة ، على أمل لا يصيّبهم أذى ، وأن اللعنة قد لحقت « بالبحار القديم » المذكور في شعر كوليرidge Coleridge ، الذي أدلّ بالاعتراف الرهيب : « لقد اصطدمت بالقوس المتقطعة طير القادوس ».

يوجد ثلاثة عشر نوعاً مختلفاً من طيور القادوس Albatross ، أكبرها القادوس المتوجول ، الذي يبلغ طول جناحيه حوالي 4 أمتار ، تعيش جميعها حول حواف منطقة القطب الجنوبي ، غالباً ما تتكاثر على الجزر الصغيرة ، وتحصل على غذائهما دائماً من البحر . وتعتبر القارة القطبية الجنوبيّة ، التي يتوسطها القطب الجنوبي ، أعظم منطقة في العالم لا تصلح لحياة الحيوان ، فهي مغطاة بطبقة جليدية كبيرة ، ولا توجد بها حيوانات برية على الإطلاق ، ماعدا القليل من الحشرات والكائنات الأخرى الدقيقة . ومع ذلك فالبحار حولها غنية جداً بالپلانكتون Plankton ، وهذه تعني الأنواع العديدة من الحيوانات البحرية الصغيرة التي تعيش في البحر ، والتي تجرب بوساطة تيارات المحيط المائية ، ويكون أغلبها وأهلهما من بعض أنواع براغيث البحر Shrimps الصغيرة المائية (يوفانسidi) . وتعيش الحيوانات الأكبر الموجودة في البحر وحول شواطئ منطقة القطب الجنوبي جميعها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على تلك الكائنات الدقيقة . وبعض منها حيوانات بحرية فقط مثل الأسماك والحيتان ، وبعضاً الآخر برمائيات Amphibious يقضي وقته أحياناً على البر وأحياناً في الماء ، وهذه تشمل طيور البطريق Penguin وبعض الطيور البحرية الأخرى ، وكذلك عجول البحر Seals ، وسبع الماء Sea Lion .

وتعتبر طيور البطريق مثلاً للحيوانات التي تغذى على الپلانكتون مباشرة . ويتغذى عجل البحر الأرقط Leopard Seal على طيور البطريق ، وتفترس عجول البحر الحيتان القاتلة المفترسة . وعلى ذلك يتغذى عجل البحر والحوت القاتل بطريق غير مباشرة على الپلانكتون . وأكبر الحيوانات جميعاً، مثل الحيتان الضخمة، تعتبر آكلة مباشرة للپلانكتون .

قبل شق قناة بناما ، كان على السفن التي تسير بين المحيط الأطلسي والمحيط الهادئ أن تدور حول مدينة كيب هورن ، أي أن تبحر جنوب ميناء كيب هورن التي توجد في أقصى بقعة من جنوب أمريكا . وكانت هذه المياه جد خطيرة بالنسبة للاحة السفن ، لأن جوهاً عاصف وبارد ، ويكتنفها الضباب دائماً ، وكان بخار السفن الذين يعتقدون في الخزعبلات يبحثون عن أية علامات قد يحصل أن تجلب لهم حظاً سعيداً ، وتبعدهم الخطر . غالباً ما كانت سفنهم يتبعها ، يوماً بعد يوم ، طيور كبيرة لونها أبيض ، لا تهاب الربيع الشديدة ، وتطير بهدوء في الجو العاصف ، محركة بصعوبة أجنحتها الضخمة المتبدلة . ومن العجيب أن يعتبرها

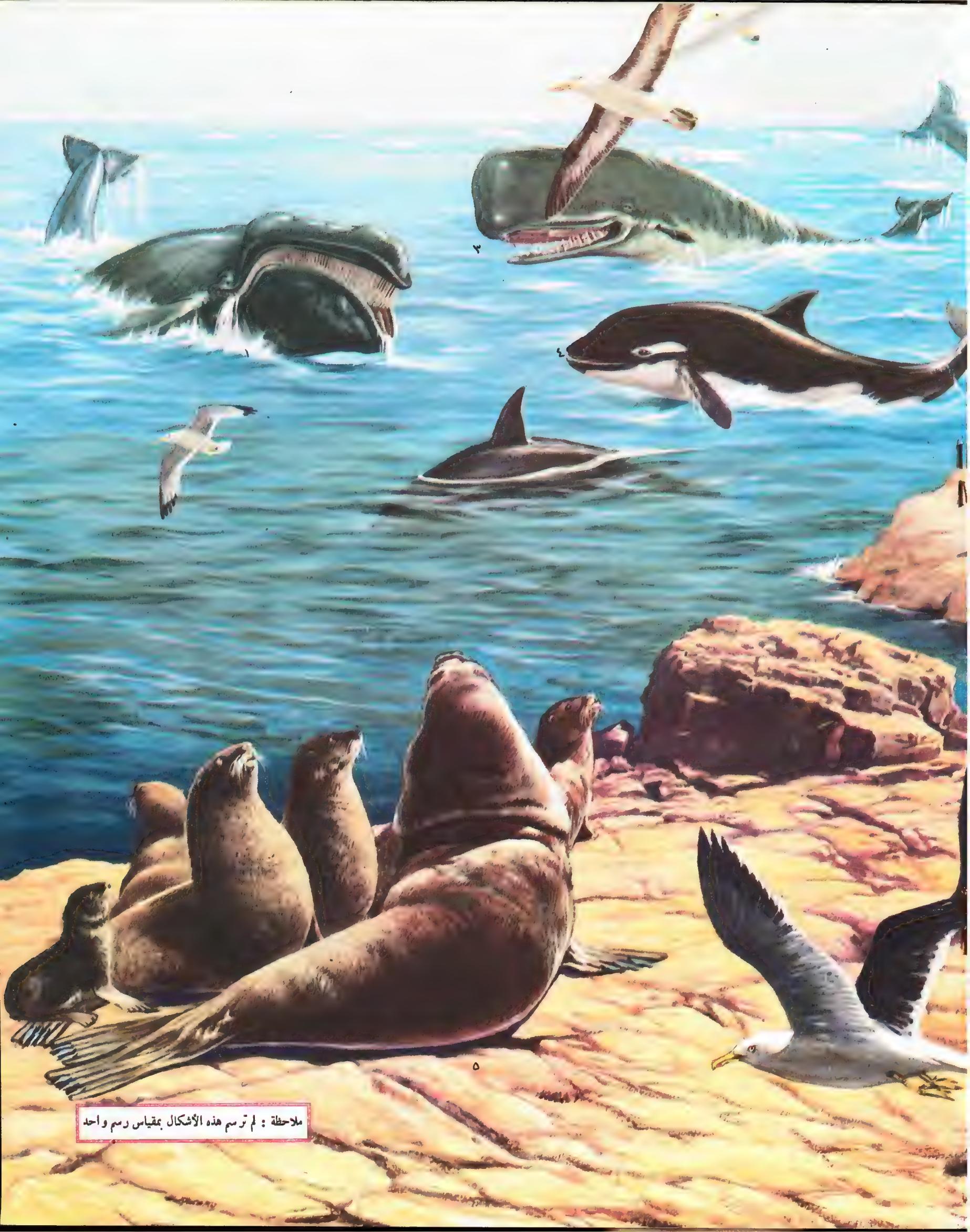




يعيش في جزر فوكلاند Falkland وفي جنوب أمريكا الجنوبيّة . (٦) عجل البحار الفيل أكبر عجول البحار ، قد يزن الذكر ٣ أطنان . (٧) البطريق الملك . (٨) نورس البحر أسود الرأس الهاجرف . (٩) النورس Gull الأسود الظاهر الجنوبي . يشبه هذان النورسان من النورسان نوعاً موجوداً في البحار الشماليّة . (١٠) الإسكوا الجنوبي Southern Skua وهو يشبه نورس بيّن كبير ، ولكنه طائر يفترس ويقتذى عموماً على بيش وصغار الطيور الأخرى . (١١) القادوسون الأسود الجبين ، من أحجم طيور القادةوس . (١٢) القادةوس المتوجول ، أكبر هاوس بما يكون أكثرها انتشاراً ، والتي سبق ذكرها . (١٣) طائر النو الضخم (پرل Petrel) ، أكبر طيور النو جميعها ، والتي منها طائر كاسير العظام Fulmar البريطاني .

(١) الحوت الجنوبي أو الأسود الواضح - ينمو هذا الحوت حتى يصل طوله حوالي ١٦ متراً، ويشبه حوت منطقة القطب الشمالي. (٢) الحوت الأزرق، قد يصل طول الحوت الأزرق ٣٣ متراً، وزن ما يزيد على ١٠٠ طن، ومن المعتدل أن يكون أكبر

حيوان ظهر إلى الآن . وكلما الحوتين يتهددا الانقراض من جراء مهنة صيد الحيتان .
 (٣) حوت المني Sperm Whale يعتبر هذا الحوت أكبر الحيتان المسنة ، ويبلغ
 على حيوانات حبار الأسکوید Squids الكبيرة . (٤) الحوت القاتل ، حيوان
 مفترس يعيش على السمك وعجول البحر والحيتان الأخرى . (٥) سبع البحر الپتاجونى
 Patagonian Sea Lion ، أكبر عجول البحر ذات الأذان أو سبع الماء ،



ملاحظة : لم ترسم هذه الأشكال بمقاييس رسم واحد

لیوناردو - المجدد الائیب .

إن دراسة مذكرات ليوناردو - وكانت تشمل على حوالي 5000 صفحة - توحى بأنه أنتج تصميمات لآلات من كل نوع يمكن تصوره . ومن الحق أنه اخترع فعلاً كثيراً من الآليات Mechanisms الجديدة في جوهرها ، ولكن يجب ألا يغزو إليه أحد الأصلية الكاملة في كل شيء يвидو أنه كان من اكتشافه . لقد كان صديقاً لرجال آخرين كانوا يبحرون في نفس الوقت بحوثاً في مجالات مائلة ، وعلمه قد أخذ عنهم كثيراً من آرائه . وهو يروي في مخطوطاته Manuscripts أنه حصل على معلومات من كل مصدر متاح - باستثناء المتخمين Astrologers ، الذين كان يعبر أن ما لم من حكمة يصارع الكيميائيين القدماء Alchemists . ولذلك كان يجري في العادة تعسفيات على آلات موجودة فعلاً ، بطريقة من الطرق ، وذلك كأن لم يكن قد اخترع عنها بنفسه .



اختر ليوناردو
وسائل عديدة يمكن
استعمالها في تشكيل
المعدن : الدرفلة
والقطير Rolling Hammering ، علاوة
على الأفران لصهر
المعدن . وانفق ليوناردو
كثيراً من الوقت على
هذه الأعمال أثناء التحاقه
بخدمة لو ديفيكوسفوريزا .
وتبين الصور فأحد الأفران
التي اختر عنها ليوناردو .



منظر لقطاع لقلعة من تصميم
ليوناردو . وهي تشمل على ثلاثة
خطوط دائرية للتحصين موصولة فيما بينها بمرات تحت
الأرض . فإذا تقلب العدو على أحد الخطوط ، فإنه سينحصر
في حلقه و يتعذر له لطلاق النيران من الخط الثاني .

كان ليوناردو مهتماً على وجه الخصوص بالمشاكل الخارجية خلال فترتين من حياته: من ١٤٨٢ حتى ١٤٩٩، عندما كان يعمل في بلاط لودفيغو سفورزا، حاكماً ميلانو، وفي ١٥٠٢ و ١٥٠٣، عندما كان مهندساً حربياً ومستشاراً لـ ليزابورجيا الذي اشتهر بسمعته السيئة. ولقد كان من المرجح لا يقهر مستخدموه لو أمكن استعمال كل تصميم من تصميماته.

کان لیوناردو دافینچی رجلاً ذا مواد
متعلقة : فإلى جانب عبقريته الفنية ، نجد أن
هذا كراته تشهد بأنه كان كذلك رياضياً ، وكيميائياً ،
وجيولوجياً . وعلماً بالنبات ، وفلكياً ،
وغرافياً . وقد نقل دهشتنا من مقدراته على متابعة
اهتماماته العلمية ، فإذا علمتنا أن عدد الصور الزيتية
Paintings التي يمكن أن تعزى إليه - على وجه
اليقين - يبلغ حوالي ۱۲ صورة فقط ، ولعله لم
يرسم أكثر من ۲۵ صورة فحسب .

ولقد كانت الأسلحة الحربية إحدى أهمياته الرئيسية . وقد يبدو ذلك غريباً إلى حد ما على رجل كان يعتبر الحرب « أسوأ جنون وحشى » ، ولكن ليوناردو يبرر اهتمامه بالآلات الحربية في مذكراته . فهو إذ يعترف بأن هناك فرقاً بين الحرب « الهجومية Offensive » وأخرين « الدفاعية Defensive » ، فإنه يؤكد ضرورة الاستعداد للثانية كوسيلة وقائمة ضد الأولى . ولقد لاحظ أنه « عندما ناصرنا الطغاة الطامعون ، فإنني أجده وسيلة للهجوم والدفاع ، حتى يمكن الاحتفاظ بهمة الطسعة ، لأن وحده ، الحرب » .

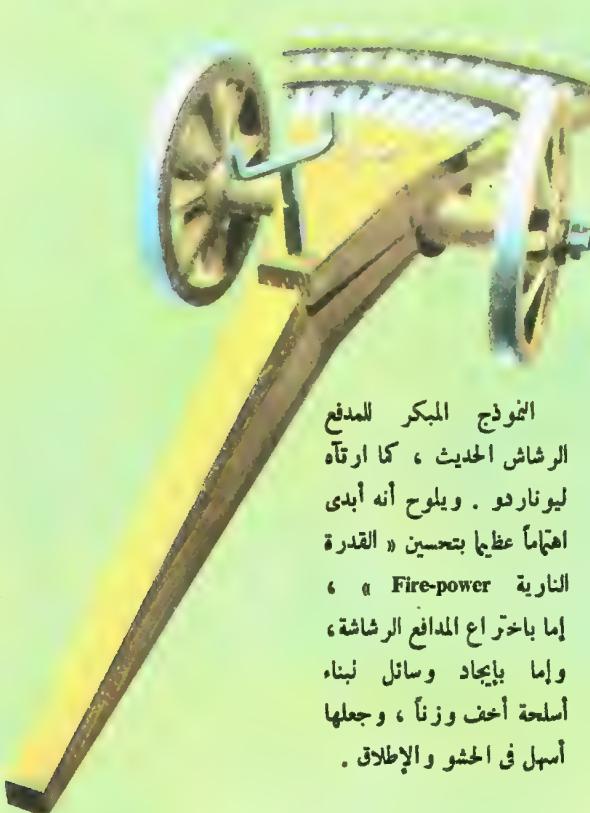
ويمكن القول بأن معظم التطورات التي تغير الحرب العالمية الأولى عن الحروب السابقة ، كان قد نسباً لها ليوناردو في تفصيل دقيق . فقد رأى أن الدبابة Tank يمكن «أن تحمل محل الأفياط . فيمكن تركيب منافع نارية فيها لنشر الرعب بين خيول الأعداء ، ويمكن وضع حملة البنادق Carabiniers داخلها لتفريق التجمعات ». كذلك تكون ليوناردو باستعمال الغازات السامة ، بل إنه أعطى صيغة Formula لصناعتها ، ووصف كيفية استعمال قناع Mask للوقاية منها . وكانت الطائرة بالطبع إحدى أهمياته الأساسية ، وهذه ستناقش فيما بعد . ولقد فكر أيضاً في الغواصة Submarine ، ولكنه لم يوضح كيف يمكن أن تعمل في حالة ما إذا وقعت هذه الملاحة ماءت في الماء غير خجولة .

ومن المدهش حقاً أن الكثيرون من هذه الاختيارات لم يتحقق استعماله عملياً حتى حوالي ٤٠٠ عام بعد وفاة ليوناردو ، ولكن ذلك كان مصير معظم أفكاره غير العاديه – أن يستبعدها معاصروه . والغريب أن هؤلاء المعاصرين *Contemporaries* لم يكونوا يشعرون بالغرابة من مواهبه ، يقدّسون شعورهم بالأسف على الوقت الذي أضاعه في دراساته العلمية ، وكان يمكن أن يقضيه في الرسم والتصوير . ولم يتحقق إلا منذ وقت قريب نسبياً مدى خطأهم ، وسوء تقديرهم .



أفيون ليوناردو بالمدفع الرشاش Machine-gun ، أو المدفع متعدد الموسير Multi-barrelled Gun ، ورسم كثيراً من التصميمات له ، وكان أغالمها على درجة كبيرة من التعقيد . ويوجد في المدفع المبين هنا ثلاثة صنوف يحتوى كل منها على 11 ماسورة إطلاق . وبقدرتها أن

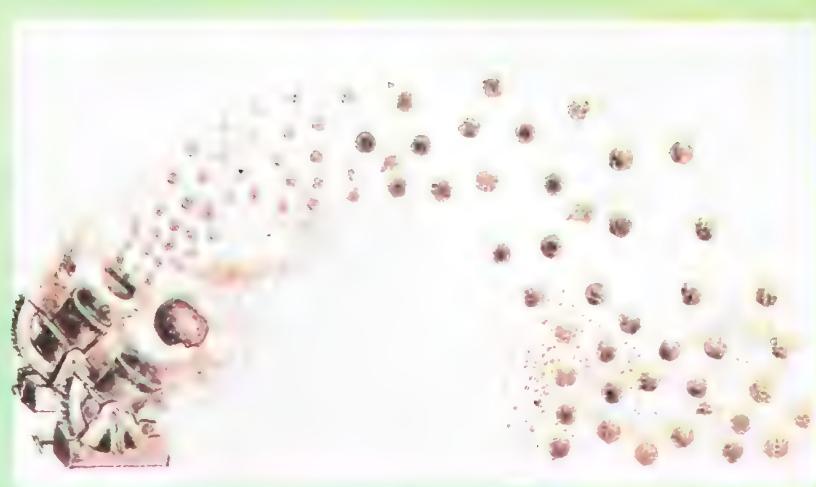
من أحد الصنوف ، تضبط المجموعة الثانية في موضعها بتدوير البند المثلث الشكل للسلاح . وعندئذ يمكن حشو To Load المجموعة الثالثة أثناء إطلاق نيران المجموعة الثانية .



النموذج المبكر للمدفع الرشاش الحديث ، كما ارتكاه ليوناردو . ويلوح أنه أبدى اهتماماً عظيماً بتحسين « القدرة النارية Fire-power » ، إما باختراع المدفع الرشاشة ، وإما بإيجاد وسائل لبناء أسلحة أخف وزناً ، وجعلها أسهل في الحشو والإطلاق .

▶ المدفع البخاري Steam-gun ، أو ما كان يسمى Architronito أرشيدون . وكان هذا المدفع يشغل بالنفاث البخاري الموجود خلف قذيفة المدفع Cannon-ball .

عربة ليوناردو المدرعة ، أو الدبابة . ويمكن مشاهدة موسير المدفع بارزة من الجانب . وكانت العربة يحركها رجال موجودون داخلها ، يقومون بإدارة مقابض مثبتة بالعجلات .



كان مدفع « الطاون » Mortar أحد أنواع المدفع العديدة التي اخترعها ليوناردو . ويوضح كثير من رسومه ، كالرسم المبين هنا ، قذفاً جوياً كثيفاً بالقابيل . ولقد أجرى دراسة تفصيلية لعمل المدفع والقذائف Ballistics .



لم يكتفى ليوناردو دافنه بكتابه تعليمات عن مبادئ موسير المدفع ، بما في ذلك الأبعاد النسبية لأنواع المختلفة من الأسلحة ، بل اخترع كذلك الزناد Wheel-lock لشوه المدفع من مؤخرته . وكانت الآلة التي اخترعها تتكون من لوح من البرونز يدفع على مؤخرة المدفع ، عن طريق لوب يمكن تدويره ، وموصل - عن طريق مجموعة من التروس - بالقبض . ولم يتحقق الاستعمال العام لهذه الوسيلة إلا بعد م pari بضع سنين .



المنافسات بين فرنسا وأسبانيا في إيطاليا



إمبراطورية شارل الخامس وملكة فرنسا في القرن السادس عشر.



صورة الملك فرنسيس الأول.

وكانت هذه المرة من الأسبان . واستطاع أن يفوز بناپولي ، ولكنهم لم يلبث أن فقدوها ، بعد أن وقعت في أيدي الأسبان على الأثر ، وهكذا انسحب عائدًا إلى فرنسا .

بيد أن اهتمام الفرنسيين بإيطاليا قد عاد واستيقظ .

فقد خلف شارل عام 1498 الملك لويس الثاني عشر من أسرة أورليان ، وأعادت العدة للقباس بعزة فرنسية أخرى . وفي هذه المرة وجه الهجوم إلى ميلانو ، التي كان لويس يأمل في أن يجعل من مطالب أسرة أورليان منها أمراً واقعاً . وفي موقعة نوفارا Novara عام 1500 وقع لودوفيكو سفورزا في الأسر ، وأصبح لويس الثاني عشر دوق ميلانو Duke of Milan.

ولم يكتف بهذا ، بل صمم على تعزيز مطلب حيال ناپولي من جديد ، وقد وافق بموجب معاهدة جرانادا Granada عام 1500 على اقسام مملكة ناپولي مع أسبانيا . ولكن فرنسا وأسبانيا لم يكن ممكناً قط أن تعيشان بسلام جنباً لجنب في إيطاليا . فقد دب الخصم بينهما ، ومرة أخرى طرد الفرنسيون من ناپولي ، بعد انتصار الأسبان عليهم عند هر جاريليانو Garigliano .

محاولة البابا إعادة التوازن

كانت الدولة الإيطالية الوحيدة التي أتبع لها أن تعم فعلاً من هذه الصراعات هي البندقية Venice . فقد استطاعت عن طريق المساومة على منع تأييدها للأكبر المزايدين في مقابل الحصول على أراضٍ جديدة — استطاعت أن تجني بالتدريج حصادةً وافراً من جراء الحروب ، حتى أصبحت الآن تمهد بالسيطرة على إيطاليا . كان الكل يحسدونها وينفسون عليها هذه المكانة . وفي عام 1508 نظم البابا يوليوبس الثاني حلف كامبرى The League of Cambrai ضدتها ، وبعد ذلك بستة هزمت جمهورية البندقية في معركة أنياديلاو Agnadello .

ولم يلبث البابا يوليوبس الثاني أن حول اهتمامه إلى المصدر الكبير الثاني لتهديد السلام في إيطاليا — أي الفرنسيين . فشكل في عام 1511 الحلف المقدس لطردهم من إيطاليا . وقادت القوات الأسبانية والبندقية والبابوية بقيادة الفرنسيين في موقعة رافينا Ravenna عام 1512 . وقد خرج الفرنسيون من المعركة متصرفين ، ولكن وفاة قائدتهم جاستون دي فوا ضعفهم إلى حد كبير ، حتى لقد استطاعت قوات الحلف نتيجة لذلك طردتهم من إيطاليا .

العدوان الأسباني وسيطرة أسبانيا

لقد هيأ البابا يوليوبس الثاني لإيطاليا فرصة تلقط فيها الأنفاس ، ولكن هذا كان كل شيء ، إذ قدر لإيطاليا ألا تتحرر بعد من الأجانب ومن النير الأجنبي مدى قرون عديدة . إن إقصاء الفرنسيين وقهار البندقية لم يكتسب إلا بمساعدة الأسبان ، وهكذا كان ذلك على حساب زيادة النفوذ الأسباني . وجاء جيل جديد من الملوك تربع على عروش أوروبا . فقد خلف لويس في فرنسا الملك فرنسيس الأول ، وفي عام 1519 تم اختيار شارل الخامس عاهل أسبانيا وسليل أسرة هابسبرج Habsburgs متعادتين منذ القدم ، فإن الجولة الثانية في تاريخ المنافسة بينهما كان مقدراً أن تجري أشواطها في الخارج ، على حساب إيطاليا .

كانت إيطاليا على مدار النصف الأول من القرن السادس عشر ، ساحة للمعارك بسبب المنافسات بين فرنسا وأسبانيا . وقد كان لهذا سببان أساسيان : أولهما التنافس الطبيعي بين فرنسا وأسبانيا باعتبارهما الدولتين الأعظم في أوروبا . وثانيهما تخوف كل منهما أنه إذا ظهرت الأخرى بامبراطورية في إيطاليا ، فقد يغدو في وسعها أن يكون لها التأثير على البابا ، وكان التأييد البابوي هو أكثر ما يسعى إليه الملوك الكاثوليك في ذلك الوقت . وقد أصبح هذا مشكلة خطيرة عندما حاولت كلتاهم تأكيد حقوقها في المطالبة بحكم ناپولي . ذلك أن البابا السادس الأسباني من أسرة أراجون Aragon كان له مطلب قوى إزاء ناپولي ، ولكن البابا السادس الفرنسي من أسرة أنجو Anjou كان يناديه في ذلك مناهضة حامية . وبالإضافة إلى هذا ، فإن فرع أورليان Orleans الفرنسي كان يطالب بميلانو ، وكان من الطبيعي أن يلقى في ذلك مقاومة من الأسبان .

ويمكن تقسيم الحروب الإيطالية إلى فترتين : الأولى (1494—1512) ، وهي التي شهدت جهود ملكي فرنسا شارل الثامن ولويس الثاني عشر لكسب موطن قدم في إيطاليا ، ثم إقصاؤهما في النهاية نتيجة لحلف المقدس Holy League الذي أقامه البابا يوليوبس الثاني . والفترة الثانية (1512—1559) ، وهي التي سادها الكفاح بين الإمبراطور شارل الخامس عاهل الإمبراطورية الرومانية المقدسة Holy Roman Emperor ، وبين الملك فرنسيس الأول ولخلفه الملك هنري الثاني ملكي فرنسا ، والتي بلغت ذروتها بالانتصار التام لأسبانيا .

العدوان الفرنسي ثم صله

إن إيطاليا كما نعرفها اليوم ، لم تظهر إلى حيز الوجود إلا في القرن التاسع عشر . فقد كانت شبه الجزيرة الإيطالية حتى ذلك الوقت مقسمة إلى عدد من الدوليات الصغيرة ، أبرزها الدوليات البابوية Papal States ، وميلانو، وناپولي ، والبندقية ، وفلورنسا . ولم تكن هذه الدوليات في حرب بين بعضها بعضاً أغلب الوقت فقط ، ولكن الانقسام بينها جعلها فريسة مغيرة لغزارة من الخارج . ومهما يكن من أمر ، فإن الدوليات الإيطالية ظلت إلى ما يقرب من 50 عاماً قبل الغزو الفرنسي في عام 1494 ، وهي تعم سلم نسبي ، وكان النضل الأكبر في ذلك يرجع إلى الجهود المبذولة إلى السلم من جانب مدینتشي لورنزو Medici Lorenzo عاهل فلورنسا الذي توفي عام 1492 . وفي نفس الوقت شجر خصم بين ميلانو وناپولي . وكان لودوفيكو سفورزا Ludovico Sforza حاكماً ميلانو قائماً بالوصاية على العرش نيابة عن ابن اخته چيان جالياتزو Gian Galeazzo الذي تزوج من أميرة من أسرة أراجون الأسبانية في ناپولي . ولكن لودوفيكو أدى أن يتخل عن حكمه ميلانو إلى چيان وعروسه ، الأمر الذي أثار غضب أنصار الأميرة من أهل ناپولي .

ولم يكن ليتيأ لشارل الثامن ملك فرنسا أن يختار أفضل من هذا الوقت ، لكي يحاول دعم ما يطالب به من حقوق في ناپولي . وهكذا انطوى فرصة هنا للخream ، وقام بغزو إيطاليا في عام 1494 . وقد تحالف لودوفيكو مع شارل أملاً في حماية ناپولي . ولو كان لورنزو على قيد الحياة ، لجمع شيل الإيطاليين

للدفاع عن بلادهم . ومن سوء الحظ أن ابنه بيرو كان مختلفاً عنه تماماً ، وقد تحالف هو أيضاً مع شارل . وقد أدى هذا إلى إقصائه عن فلورنسا ، ولكن ليس قبل قيامه بتمهيد الطريق أمام الفرنسيين للزحف إلى الجنوب .



ميدالية تحمل صورة الإمبراطور شارل الخامس .



بعد التحام الجنود المرتزقة الألمان المعروفين باسم لاندزكنتخت لمدينة روما ، راحوا يعيشون فيها هباءً وقتلوا دون ما رحمة . لقد انتهكوا حرمة الكنائس ، واستولوا على ما بها من كنوز وفنائس ، ووطنوا بأيديهم كل ما له قيمة .

نزل بصفة نهائية عن مطالب أسرة فالوا في الأراضي الإيطالية . ولكن إيطاليا فقدت كل فرصة لها في تحرير نفسها من براثن الإمبراطوريين الكبار ، وكان مقدراً أن تدوم السيطرة الأسبانية على شبه الجزيرة الإيطالية حتى بداية القرن الثامن عشر . إن الحروب الإيطالية التي شهدتها شارل الخامس وفرنسيس الأول لم تكن سوى جزء يسير من الصراع الكبير على القوة بين فرنسا وأسبانيا في القرن السادس عشر . وقد كانت النتيجة كارثة على العالم الكاثوليكي ، ذلك أنه في الوقت الذي كان يمكن أن تتحدى فيه فرنسا وأسبانيا لقيام بحملة صاينة ضد الألمان ، والاسكتلنديين ، والإنجليز البروتستانت ، فإنهاما ظلتا على الدوام ، وهما مسكتان بخناق بعضهما . وظلت كل منهما تقاتل الأخرى إلى حد الإنهاك . ثم تطورت الحال في فرنسا فور طت في حرب أهلية دموية ، ولم تسرد وضعها في أوروبا إلا في عهد ريشيليو Richelieu . أما إسبانيا فكانت مواردها أعظم ، ولكنها مع ذلك وجدت فوق طاقتها أن ترمي الجلالة الضئيلة ، رغم أسطولها الكبير المعروف باسم الأرمادا Armada في عام 1588 .

كان اللاندزكنتخت Landsknechts من الجنود المرتزقة الذين ذاعت سمعتهم السيئة بما كانوا يرتكبونه من الأعمال الوحشية . وكانت الأسلحة التي استخدمها اللاندزكنتخت Halberd هي المطرد (Dag) وفأس حرب (Pike) ، والخنجر ، وسيف كبير . وعندما اخترعت الأسلحة النارية ، كانوا يتسلحون أيضاً بالبنادق القديمة الطراز المعرفة باسم مسكت Musket ، وكذلك بالطبنجة Pistol .

الثان من جنود اللاندزكنتخت المرتزقة في زيهما التقليدي .

وقد استطاع فرنسيس أن يستعيد ميلانو في معركة مارينيانو Marignan عام 1515 ، ولكن ذلك لم يدم طويلاً . فإن الإمبراطور شارل مالبث أن طرد منها وأعاد أسرة سفورزا إلى وضعها السابق . ييد أن فرنسيس لم يقبل هذه الفزعة على أنها نهائية ، وقام بهجوم جديد على إيطاليا عام 1525 . وقد كان خيراً له لو أنه بقي في موطنه ، فإن هذا الهجوم أسفر عن هزيمته في معركة بافيا Pavia ، بل إن فرنسيس وقع في الأسر ، وإن كان قد أطلق سراحه فيما بعد . ولما نظر البابا الجديد كلمنت السابع وشعر أخيراً بالتهديد المتزايد نتيجة للسيطرة الأسبانية ، فإنه ما لبث أن حول ولاءه وانحاز إلى تأييد فرنسيس . وقد عمد إلى تشكيل حلف كونياك Cognac عام 1526 ، وكان الحلف هذه المرة لطرد الأسبان من إيطاليا . وقد رد الأسبان بعمل انتقامي ، في عام 1527 انطلق الجيش الأسباني متوجهاً كل حد ، وعاث في روما هباءً وسبباً وتغليلاً ، مما أثار استقطاع أوروبا الكاثوليكيه . وقد أدت هذه الخطوة إلى إخضاع البابا للأسبان ، ومنذ ذلك الحين ربط مصائره بالأسبان في معاركهم مع الفرنسيين . وطبق الأسبان يشددون الخناق على إيطاليا . وما لبث فرنسيس يقتضى معاهدة كامبرى عام 1529 أن تخلى عن كل مطلب له في ميلانو ، وعندما قام البابا كلمنت السابع بتتويج شارل إمبراطوراً في عام 1530 ، لم يعد هناك أي شك بعد ذلك في أن إسبانيا هي القوة العليا في إيطاليا .

ومنذ ذلك الحين ، أصبحت الحرب بين فرنسا وأسبانيا تدور معاركها خارج إيطاليا . ولكن فرنسيس الأول لم يكن قط في محاولة استثناء الشعور المناوى لامرأة هابسبورج في ميلانو ونابولي . وفي النهاية بت شارل في مصير ميلانو ، بإنقلاد ولده فيليب دوقية ميلانو في عام 1540 .

على أن المنافسة بين الفرنسيين والأسبان في إيطاليا لم يلتبث أن وضع حد لها نهائياً على أيدي أبناء المنافسين الكبارين . فقد توفى فرنسيس الأول عام 1547 ، وفي عام 1556 نزل شارل عن العرش لولده . وبمقتضى معاهدة كاتو كامبريسى Treaty of Cateau-Cambrésis في عام 1559 ، فإن هنري الثاني ملك فرنسا

الشجرة العائلية التي تبين كيف استحوذ شارل الخامس على إمبراطوريته الشاسعة :

ماكسيميليان = ماري (بورجندية والبلاد الواطنة)
(أراضي هابسبورج)

فرديناند أوف أراجون = إيزابيلا أوف كاستيل

فيليپ الأشقر = چوانا (إسبانيا ، الدنيا الجديدة ، أراجون في إيطاليا) .

شارل الخامس



كيف تلتئم الجروح

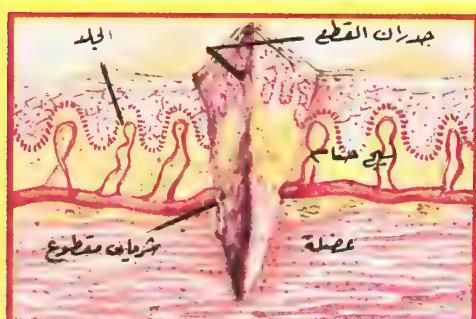
القطع يلتئم

على هذه الصفحة رسم يوضح قطعاً كاملاً يظهر وقت وقوع الحادث . فالسكين قد قطع الجلد ، بل إنها قد انفرست قليلاً في العضلة التي تحته . لاحظ كيف انفرجت جوانب الجرح ، وكيف قطعت السكين شريانًا Artery صغيراً . لاحظ أيضاً أن الجرح نظيف ، فالجروح القطعية التي قطعها السكين لها في الأغلب جوانب ملساء مستوية وخالية من القاذورات . وفي الحال يبدأ الدم في التسرب من الشريان المقطوع ، ويملأ المسافة في الجرح ، ثم يبدأ في الخروج على سطح الجلد ، وهنا نقول إن القطع يهدى . ثم بعد فترة قصيرة تماماً ، يتجمد Solidify الدم في الجرح ويتحول إلى جلطة Clot . وتتسد هذه الجلطة النهايات المقطوعة للشريان ، وتملأ المسافة بين جانبي الجرح ، وهكذا توقف النزيف ، وفي نفس الوقت تلتصق جوانب الجرح إلى بعضها بياحكام قاتم .

وفي خلال ٢٤ ساعة من الإصابة ، تبدأ الأوعية الدموية ، على كل جانب من جوانب الجرح ، في تكون فروع صغيرة كثيرة . وتزيد هذه الأوعية الدموية الجديدة في الطول بسرعة ، وهي تشق طريقها في الجلطة الدموية التي تملأ الجرح . وفي خلال أيام قليلة ، تصبح الجلطة كلها شبكة من الأوعية الدموية الجديدة الصغيرة . وبداخل هذه الشبكة تظهر ملايين من الخلايا الطويلة الرقيقة والتي تسمى خلايا النسيج الضام Fibroblasts ، ووظيفتها الإبقاء على جانبي الجرح ملتصقين .

ويسمى خليط الأوعية الدموية Blood Vessels وخلايا النسيج الضام ، بالنسيج الندب Granulation Tissue . وتنمو على سطحه ، حواف الجلد عبر سطح الجرح ، حتى تقابل هذه الحواف في الوسط ، وحينئذ يصبح الجلد متصل مرة أخرى .

وبينما يحدث ذلك ، يتم إحلال النسيج الندب ببطء بنسيج ليف Fibrous Tissue قوى . وحين تسقط القرحة ، فإن هذا النسيج الالتفاقي يمكن رؤيته كخط قرمزي ، ولكن في خلال أسبوع أو حتى شهور ، يتغير لونه إلى الأبيض . وهذه هي التدبة التي تحدد في أحياناً كثيرة موضع الجرح إلى الأبد .



رسم يوضح الجلد المقطوع حلقة حدوث الجرح



الجرح وقد امتلأ بجلطة دموية



والآن ، فإن الجلطة الدموية قد تمت إزاحتها إلى حد كبير
بوساطة نسيج حبيبي



الجرح وقد تأتم ، وأصبح الجلد الجديد يغطي السطح الآمن

النسيج الالتفاقي

رغم أن النسيج الالتفاقي قوى جداً ، إلا أنه ليست له المرونة Elasticity والمطاطية Flexibility للجلد . وهذا هو السبب في أن الجلد الكثيف التدوب ينفرد بصعوبة أكبر من الجلد العادي . وفي بعض الأحيان يكون ذلك عقبة كثودا ، ذلك أن إحدى الأصابع المصابة بتدوب سبعة ، على سبيل المثال ، قد تكون متصلبة لدرجة تصبح معها قليلة الفع . ورغم ذلك ، فإنه يمكن أن تساعد القرنيات الخفيفة باستعمال الماء الدافئ والصابون ، في أحياناً كثيرة ، على جعل التدوب طرية ، وبهذه الطريقة تعود الحركة تعود الحركة إلى الأجزاء المتصلبة .

قد يتعرض بنا الحظ إن عاجلاً أو آجلاً فتخرج أنفسنا . وفي العادة ، فإن الأداة التي تحدث الجرح تكون سكيناً ، بالرغم من أن أداء غير متوقعة تماماً مثل نصل عشب نباتي ، أو حتى حافة ورقه : قد تسبب أحياناً جرحاً قطعياً سيئاً . وإذا كان القطع صغيراً ، فإنه يهدى لبرهة وجيزة ، ثم يكون قشرة Scab على السطح ؛ وفي غضون أسبوع قليلة ، يتم Heal تماماً ، بحيث لا يبقى من أثره إلا ندبة Scar صغيرة .

ومن المهم أن يتم الجلد بهذه الطريقة . فالجلد - كما تعلم - هو « كالملطف » الطبيعي الذي يغطي الأنسجة الرخوة في الجسم والتي توجد تحت أدعه . وعندما يصاب الجلد ، تسرب السوائل الثمينة من الأنسجة الرخوة ، وفي نفس الوقت تتمكن الجراثيم الضارة من أن تشق طريقها من الخارج إلى داخل الأنسجة وتسبب العدوى Infection .

ومعظم الجروح القطعية التي تحدث لنا تكون صغيرة حقاً . وينتشر جانباً القطع قليلاً فقط ، ويحدث الالتام سريعاً وبصورة طبيعية ، ولكن في بعض الأحيان ، قد يحدث لنا قطع كبير بدرجة غير مستحبة ، وفي مثل هذه الحالات ، ينفتح الجانبان متباعدان ، ومن الواضح أنها لا يمكن أبداً أن يلت>Nama مع بعضهما بسهولة .

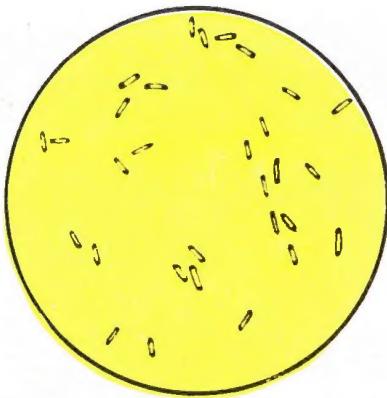
وفي مثل هذه الحالات ، بالطبع ، نزور الطبيب . وبخياطة Stitching جانبي القطع مع بعضها ، يمكن أن يجعل الجرح أصغر بكثير ، وبذلك يتم بسرعة أكبر .

ورغم أن فكرة خياطة جلد أحد الأشخاص فكرة يكتفي بها الرعب ، إلا أنها في الحقيقة ليست بالسوء الذي تصوره ، إذ يمكن جعل الجلد بالقرب من القطع يفقد الإحساس ، باستعمال محلر موضعي Local Anaesthetic ، ثم تثبت الغرز بدون ألم . والجرح الذي تمت خياطته جيداً - إلى جانب أنه يتم بسرعة أكبر - يصبح أقل قابلية للتلوث بالجراثيم .

علاج الجروح القطعية

يحتاج قطع صغير إلى أبسط علاج فقط ، ويجب أن يسمح له بالإدماه لمدة دقيقة أو اثنين ، حتى تم إزالة وغسل أي اتساخ أو جراثيم تحملها السكين إلى داخل الجرح . ارسل الجلد حول القطع بقليل من الماء الدافئ والصابون ، ثم غط القطع بقطعة صغيرة من القماش ورباط Bandage ، وإذا لم تتوافر هذه الأشياء ، فإن متديلاً نظيفاً قد يكفي .

ماه والسعال الدئيكي؟



جرثومة السعال الديكي الدموية ، كما تظهر تحت المicroscope.

ويستمر السعال الديكي في الغالب لمدة شهر أو أكثر ، وأثناء معظم ذلك الوقت ، يكون المريض قابلاً لإحداث العدوى للآخرين . ومع ذلك فعندما تعود درجة الحرارة إلى حالتها الطبيعية ، يبدأ المريض في التحسن الكبير . وفي بعض الأحيان ، تستمر نوبات الكحة bouts of Coughing عدة شهور ، بعد أن تكون كل الأعراض الأخرى قد اختفت .

التوقيت

خضع السعال الديكي لكثير من الدراسات العلمية لأنه مرض خطير يهاجم الأطفال الصغار ، كما أنه مرض غير سار . وقد انصرف جزء كبير من العمل العلمي إلى وقاية الأطفال من العدوى عن طريق التطعيم .

وقد كانت الخطوة الأولى في هذا الصراع الطويل ، هي التي قطعها بورديه وچنجو حين استزرعوا الجرثومة الصغيرة في وسط Medium خاص في معملهما . ومنذ ذلك الوقت ، جرت عدة محاولات لتحسين الطعم من مزارع هذه الجراثيم ، ولكن ذلك استمر حتى سنة ١٩٣٩ ، حين نشر الطبيان الأميركيان پيرل كندرريك Pearl Kendrick وج . إلدرینج G. Eldering نتائجهما لأول محاولة ناجحة تماماً للتطعيم .

وفي إنجلترا جرت محاولة حريصة جداً لتجربة الطعم الأميركي على النوع عن طريق المجلس الطبي للبحوث بين عامي ١٩٤٥ ، ١٩٥٠ ، وأظهرت النتائج أن للطعم مفعولاً جيداً تماماً . وسرعان ما أصبح الطعم متاحاً لكل شخص ، ونتيجة لذلك لم يكن هناك أكثر من ٨٨ حالة وفاة من السعال الديكي في عام ١٩٥٥ في إنجلترا ، بالمقارنة بـ ٦٨٩ حالة وفاة قبل ذلك بعشرين سنة .

والتطعيم ضد السعال الديكي لا يعطي حماية كافية من العدوى ، كما أن نوبات المرض تحدث أحياناً حتى في الأطفال الذين تم تطعيمهم جيداً . إلا أن السعال الديكي في طفل تم تطعيمه ، يكون عادة مرضًا بسيطاً .

عندما يتحقق أحد العلماء تقدماً علمياً ، فإن زملاءه أحياناً يكرمونه ، حين يقرنون اسمه بالاكتشاف الذي توصل إليه . ومن بين هؤلاء الذين تمعنوا بهذا الامتياز ، إخصائي الجراثيم البلجيكي چول بورديه Jules Bordet ، وزميله الفرنسي أوكتاف چنجو Octave Gengou ، اللذان استزرعا في عام ١٩٠٦ الجرثومة التي تسبب السعال الديكي Whooping-Cough ، والاسم العلمي لهذه الجرثومة هو هيموفيليس بروتوصيس Haemophilus Pertussis ، ولكن حتى بعد مرور ٦٦ سنة على تلك التسمية ، فإنها لا تزال تدعى في أحياناً كثيرة الجرثومة العصوية ببورديه وچنجو .

جرثومة هيموفيلاس بروتوصيس "الجرثومة الدموية المسعلة"

تعتبر هذه الجرثومة واحدة من أصغر الجراثيم التي تسبب الأمراض في الإنسان . وتبلغ في الطول حوالي $\frac{1}{600,000}$ من السنتمتر ، وفي العرض $\frac{1}{400,000}$ من السنتمتر . وكلمة هيموفيليس تعني المتعطشة للدماء . وبطريق ذلك الاسم على الجرثومة العصوية Bacillus للسعال الديكي ، لأنها واحدة من مجموعة من الجراثيم التي يجب أن يزود بعضها بالدم ، إذا كان سيتم تربيتها صناعياً في المعمل . وتعني الكلمة بروتوصيس ، السعال الشديد ، وهو أكثر الأعراض تميزاً للعدوى بهذه الجرثومة .

نوبة السعال الديكي

تعدى جرثومة بورديه چنجو الأنسجة التي تبطن المسالك التنفسية التي تؤدي إلى الرئتين . وهكذا فحين يبدأ طفل مصاب بالعدوى في السعال ، فقد ينشر الرذاذ المحتوى على أعداد كبيرة من الجراثيم الضارة في الهواء المحيط به ، ومن ثم فإن أي شخص على م近距离 منه ، قد يستنشق بعض هذه الجراثيم ، ويصاب بدوره بالسعال الديكي .

وتعرف الفترة ما بين العدوى Infection و أول أعراض المرض Symptoms « بفترة الحضانة Incubation Period ». وفي السعال الديكي تكون هذه الفترة عادة بين ٨ - ١٤ يوماً . وتبدأ نوبة السعال الديكي عادة بسیولة في الأنف ، وبدرجة حرارة أعلى من المعتاد . وسعال خفيف . في مراحله الأولى ، يكون المرض شيئاً بتبوه برد ، ولكن بدلاً من أن يتحسن المريض في خلال يوم أو اثنين ، فإن السعال يصبح أسوأ . وفي معظم الأحيان تحدث الكحة في نوبات ، وتكون مصحوبة بسعال غريب مخيف ، يحدث المريض حين يسحد النفس داخل صدره . وهذا الصوت المزعج بالطبع ، هو الذي أكسب المرض اسمه المعروف .

المضاعفات

قبل التوصل إلى طم فعال ، كان السعال الديكي عدوى بالفة انطورة . فلم يكن هذا المرض خطيراً فحسب ، ولكنه كان أيضاً مصحوباً بمضاعفات Complications عديدة ؛ وانتنان من أكثر هذه المضاعفات مضائقه ها النوبات Fits التي تحدث في الأطفال الرضع ، والالتهاب الرئوي Pneumonia في الأطفال الأكبر سنًا .

العلاج

إذا أصيب شخص مطم ضد السعال الديكي بالمرض ، فإن النوبة تكون من البساطة ، بحيث تكون العلاج فيها الفنتن لتحقيق نفس النتيجة .



ريتشارد أركريات

حياة أركريات المبكرة

ولد أركريات في بريستون Preston عام 1732 ، وكان الأصغر بين 13 طفلًا . وحوالي عام 1750 انتقل إلى بولتون Bolton ، وظل عدة سنوات يعمل في صناعة الشعر المستعار ، ويدير حانوت حلاق . وحوالي سنة 1767 ، ترك هذه التجارة واتجه إلى تصميم آلات النسيج . وبمساعدة جون كاي الساعي من وارنجتون، أنشأ أركريات أولى آلات غزل القطن المصممة على أن تدار بالقوى ، والتي تستطيع إنتاج خيط متظم وقوى في آن واحد .

وقد اختبرت أولى آلات غزل أركريات في مدرسة بريستون الثانوية الخرجة سنة 1769 ، وثبت نجاحها الباهر . وسرعان ما انتقل بعدها إلى نوتينغهام Nottingham ، حيث قام ببناء مصنع صغير لغزل القطن بوساطة آلة . وفي هذا المصنع كانت الآلات تدار بالحيل ، ولكن في عام 1771 بني مصنعاً أكبر في كروموفورد بدريبيشير ، وهنا كانت الآلات تدار بوساطة العجلات المائية . وفي الأعوام القليلة التالية ، بني أركريات بمونته جيدلديستروت Jedediah Strutt وصمويل نيد Samuel Need مصانع في لنكولنشاير ولانكشاير وسكتلند . وأطلق على آلاته التي تدار بالماء اسم الإطارات المائية Water-frames .

نمو المصانع

كان في مقدور العمال غير المتربي أن يشغلوا آلات أركريات ، وفي العديد من المصانع ، استخدم الأطفال في سن العاشرة أو ربعها الأصغر منهم . وكانت نتيجة لذلك ، وجد الصناع القذائي الذين كانوا يغذون بأيديهم ، أنفسهم متعطلين ، وأصبح أركريات مكروهاً جداً لديهم . وفي عام 1779 ثبت جماعات الغوغاء مصانعه في تشوري Chorley ، لكن التقدم في القطن المصنوع آلياً لم يكمل بقطع .

وفي سنة 1775 قدم أركريات آلة أخرى إلى صناعة القطن ، هي آلة تمشيط الغزل بعد إدخال التحسينات عليها . وكان جهاز التمشيط عبارة عن آلة تقوم بتمشيط الألياف المشابكة ، التي تكون القطن الخام وترتها في وضع متوازن ، حتى تكون كفؤاً لعمليات التي والشد التي تتفذ على جهاز الإطار المائي . وإدخال هذا التحسين ، أصبح من المستطاع تعميم الآلة في عملية إنتاج خيوط القطن جميعها . وفي سنة 1790 ، استخدم أركريات محركاً ذا عارضة متزددة يعمل بالبخار من صناعة چيمس وات ، وذلك في مصانعه بنوتنجهام .

وفي سنة 1786 نصب ريتشارد أركريات فارساً ، ومات عام 1792 ، ودفن في كنيسة كرومورد ، التي كان قد بناها ليس بعيداً عن موقع أول مصنع له يدار بالقدرة المائية .



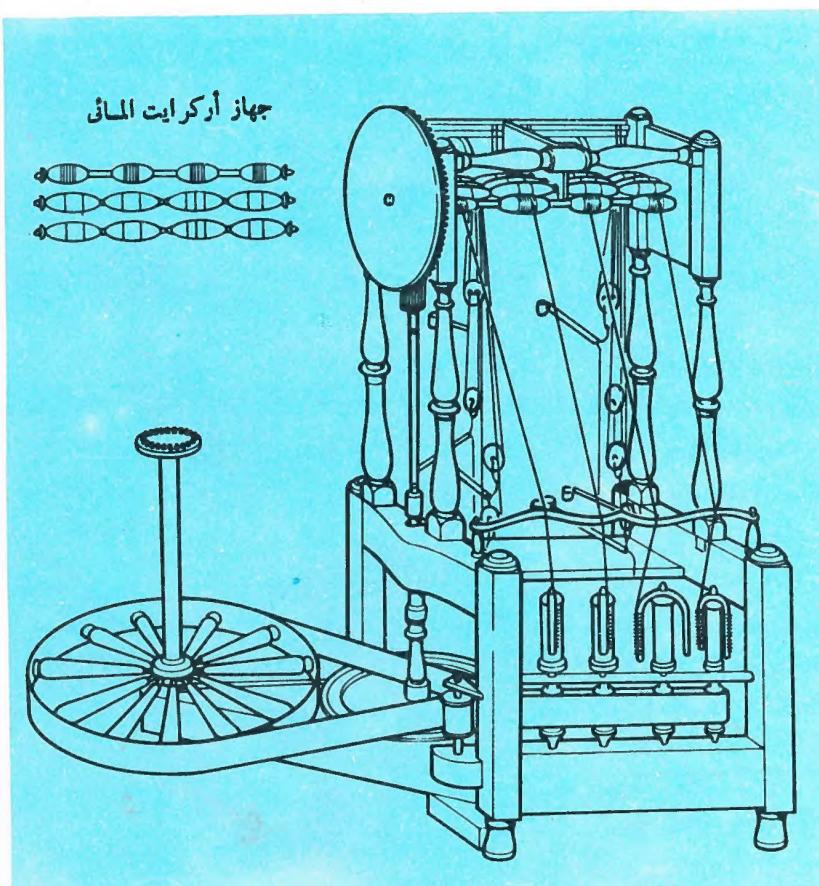
▲ السير ريتشارد أركريات (1732 - 1792)

أطلق على ريتشارد أركريات Richard Arkwright لقب «مؤسس نظام المصانع» ، فلقد كان لا يخضع آلات غزل القطن التي تستطيع القيام بما تقوم به مئات الأيدي العاملة ، ولتصانع القطن التي أنشأها ، الفضل في وضع أسس الثورة الصناعية .

عيوب القطن الأولى

قبل أن تستطيع إدراك التغييرات الثورية التي أدخلها أركريات إدراكاً تاماً ، يتعين علينا أن نلتقي نظرة سريعة على تاريخ غزل ونسج Spinning and Weaving القطن . فالرغم من أن القطن قد عرف منذ آلاف السنين في الشرق الأوسط ، إلا أنه لم يدخل أوروبا على أي مستوى كبير حتى العصور الوسطى . ووصل إلى إنجلترا عندما دخلتها حرفة غزل القطن مع المهاجرين من «الأراضي الواطئة» في أواخر القرن السادس عشر ، وكان قد اقتنى بغاز القطن هؤلاء يعملون في دورهم ، ولا يستخدمون سوى أيديهم وحدهما في غزل القطن ونسجه . لكن القطن المغزول باليد ، كان لسوء الحظ غير متظم السملك ، ضعيفاً إلى حد ما ، حتى إنه في ذلك الحين ، بل وبعد ذلك بقرن ونصف ، لم يكن في المقدور نسج القماش من القطن الخام . وكبدليل ، أثبتت مادة أطلق عليها اسم الفستيان Fustian كانت تستخدم خيوط السكان القوية للسدادة Warp (الخيوط التي تم طولاً خلال النسيج) ، بينما استخدم القطن الأكثر ضعفآ في اللحمة Weft وحدتها (الخيوط التي تم عبر النسيج عرضآ) . ولما كان الكتان أغلى من القطن وأصعب منالاً ، كانت الحاجة ملحة للالهتداء إلى وسيلة ما لإنتاج خيوط قطنية قوية بحق ، بحيث يمكن إنتاج أقمشة تعتمد على القطن كلياً ، وتكون من القوة بحيث لا تبلل بسرعة .

وفي عام 1733 اخترع جون كاي John Kay المكوك shuttle الطائر ، الذي جعل في مقدور النساج إنتاج قماش أكثر عرضآ ، وأن يكون أسرع في نسجه . ومع التحسينات التي أدخلت على النسيج ، ازدادت الحاجة إلى الخيوط القطنية ، وحوالي عام 1767 ، أخرج چيمس هارجريفز James Hargreaves دولاب الغزل ، وهو آلة جعلت في الإمكاني الشخص واحد غزل اثني عشر ، بل وأربعة وعشرين خيطاً في وقت واحد . لكن دولاب الغزل هذا كان يدار باليد ، وبالرغم من أن إنتاجه من القطن كان أوفر من إنتاج عجلة الغزل القديمة ، إلا أن الجودة لم تتحسن . وظل إنتاج الخيط القطني الذي يمكن استخدامه كسدادة للنسيج مشكلة ، كان ريتشارد أركريات هو الرجل الذي يمكن قدم الحل لها .



جهاز أركريات المائي

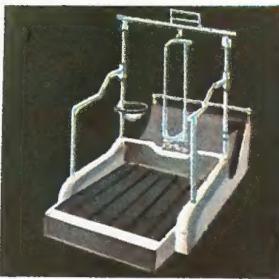
سعر النسخة		
أبوظبي	٤٠٠	فلس
ريان	٤	
السعودية	١٠٠	مليم
عدن	١	ل. ل.
شلات	١,٩٥	ل. س.
السودان	١٢٥	فلسا
ميما	١٢٥	الأردن
فريشا	١٢٥	العراق
فركت	١٥٠	الكويت
تونس	١٥٠	البحرين
الجزائر	٢٠٠	قطر
دناش	٢٠٠	دبي
درهم	٢٠٠	دبي

- اطلب سخنكم من باعة الصحف والاكشاك والمكتبات في كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اقبل بـ :
- في ج.م.ع: الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- في البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٤٨٩
- أرسل حواله بريدية يصليح ١٣٠ مليون في ج.م.ع وليرة ونصف
- بالنسبة للدول العربية بما في ذلك مصاريف البريد
- مطلع الاهرام (تجارة)

حسوان

تحسين ظروف البيئة:

الصحة والقذاء



إن كل الجهد الذى يبذلها الإخصائين فى الانتقاء وشئون السلالات ، لن تجدى نفعاً إذا لم تم تربية الحيوان فى الظروف الأكثر ملاءمة . والمواصلات تبعث من البيئة الطبيعية، مثل الجو، والشون الصحية ، والغذاء ... إلخ . لها نفس الأهمية ، غير أن بعض هذه العوامل مما لا يستطيع المربي أن يتحكم فيه إلا بقدر محدود . فاجلو مواعظ لا يمكن تغييره تغييراً حقيقياً ، كأن نجعله أكثر دفتاً أو أكثر برودة ، إلا أنه في الإمكانيات وقاية المخاطر الخاصة بالحيوانات من الرياح أو الشمس ، وتعريفها بشكل مناسب للهواء والضوء . ومن جهة أخرى ، فإن مهارة المربي تؤثر بطريقة فعالة على بعض العوامل الأخرى مثل الشون الصحية ، والأدوات أو الأجهزة المستخدمة في التربية.

علم التقذية

يعتبر هذا العلم جزءاً من علم تربية الحيوان ، ويبحث في الاحتياجات الغذائية للحيوانات ، وأفضل الطرق لتوفيرها باستخدام الأغذية المتاحة لدى المربي استخداماً منطقياً (الأعلاف والأغذية الأخرى) . وفي الرسم المقابل نرى حظيرة مثالياً بها :

- (١) دروة لقرة مجهزة بحزام للرقبة .
- (٢) حوض للسباحة الآلية .

(٣) حظيرة لجود مجهزة بمعلم ، وحوض للسباحة ، ومزود .

وعلم التغذية بالنسبة للحيوانات يتقسم إلى عدة فروع متخصصة :

(أ) دراسة الخواص الكيميائية لقيم الغذائية لمواد التقذية :

وتحتوى هذه الدراسة بقياس المكونات غير العضوية في كل عنصر غذائى (الماء ، والأملاح العضوية ، مثل الكالسيوم ، والفسفور ، والبوتاسيوم) ، وكذلك المكونات العضوية (البروتينات ، والسكريات ، والمركبات الكربونية ، والفيتامينات ، والمواد الدهنية) . وبعد إجراء هذه الفحوص الكيميائية ، تنتقل إلى التجارب المباشرة التي تجرى على الحيوانات ، لعرفة مدى قابلتها لهذه المواد ، وبأى درجة تفضل كل مادة منها (الشهبة) ، ومدى تمكنها من هضمها ، ومقدار ما تنتجه من عائد حيوانى نتيجة طهنة التقذية .

مثال ذلك ، يجرى تحديد كمية الibern أو اللحم التي ينتجها كيلو جرام من الغذاء لحيوان معين (القيمة الغذائية) ، ثم تعمل جداول يستطيع المربي أن يعرف منها النتائج التي يمكن الحصول عليها من مختلف أنواع الأغذية .

(ب) دراسة الاحتياجات الغذائية المختلفة لأنواع الحيوانات: (الأبقار والخنازير والدواجن...) ، حسب الجنس ، والسن ، ونوع الإنتاج الذي تربى من أجله . وعلى مدار الدورة التكاثرية (التناسلية) لكل حيوان ، توجد متطلبات غذائية مختلفة يجب مراعاتها: (نسبة البروتين ، والسكريات ، والمواد الدهنية ، والأملاح العضوية ، والفيتامينات... إلخ) . وتحسب كميات وأحجام الأغذية التي يحتاج إليها الحيوان عادة على أساس كل «كيلوجرام من وزن الحيوان» وكل «كيلوجرام من إنتاجه» ، فثلاً يجرى حساب

تحسين الصفات الوراثية

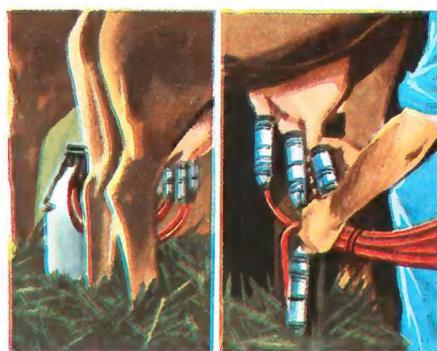
قد يتطرق إلى الذهن لأول وهلة أنه من المستحيل تغير الصفات الوراثية لسلالة من السلالات . ولكن الواقع خلاف ذلك . ولننذر على ذلك بمثال : إننا نعرف جميعاً أن مجموعة ما من الخيول من سلالة واحدة تنتج في بعض الأحيان جواداً متبيضاً ذات قدرات فائقة ، وهو ما يطلق عليه اسم «ampion». ونفس الشئ يحدث في تربية الأبقار والخنازير وغيرها . وعلى ذلك فإذا قمنا بانتقاء كل الأفراد المتميزة من سلالة معينة ، فإنها تنتج نسبة أكبر من «الأبطال» . وبإعادة الانتقاء من النتائج الجديدة نحصل على طبقة جديدة من الأبطال أكثر تميزاً . وبهذه الطريقة ، وعلى مدار أربعة أو خمسة أجيال متالية أو أكثر ، نحصل على سلالة جديدة ، جميع أفرادها من الأبطال الناتجة من أبطال . كما أن مربي الغنم إذا أراد الحصول على إنتاج أفضل من الصوف ، فإنه يقوم بشراء الغنم والنعاج ذات الفروة غزيرة الصوف ، ولا شك في أن هذه المجموعة المشتركة لابد أن تنتج حملاناً أفضل ، وبعد عدة أجيال يصبح لدى المربي قطيع من الأغنام ذات أصولاً أكثر غزاره من أسلافها .

جمعيات تحسين السلالات

يتم الكثيرون في أيامنا هذه بمثل هذا النوع من النشاط ، ويستثمرون فيه روؤس أموال ضخمة . وهذه الأنشطة يجب أن تجرى في أفضل الظروف الملائمة للتربية ، وطبقاً لوسائل على درجة عالية من التخصص . ويجتمع المربيون عادة في مينة جمعيات ، ويستخدمون الإخصائين لإجراء عمليات الانتقاء على نطاق واسع . وفي خلال السنوات الأخيرة تكونت في جميع البلدان «جمعيات تحسين السلالات» ، تضم المربيين الذين يهتمون بسلالة معينة من السلالات . ويقوم الإخصائيون الذين يستخدمونهم بإجراء عمليات الانتقاء المعقّدة على نطاق المحلي ، بهدف الوصول إلى التحسين المطرد في إمكانيات الإنتاج الحيواني .

وتقوم هذه الجمعيات بإنشاء دفاتر خاصة Herd Books لدراسة السلالة Genes من اللاتينية Genes بمعنى سلالة و Logos بمعنى دراسة) ، وتقتدي في هذه الدفاتر جميع الأفراد التي تتبع سلالة معينة ، مع تدوين بياناتها الوراثية . وبذلك يمكن معرفة إنتاج كل حيوان (كما ونوعاً) ، وإنتاج أسلاته (دراسة الأصول) ، والجيل الأول (من ذريته (دراسة النسل) . ولضمان دقة هذا العمل المتشعب ، تستخدم جمعيات تحسين السلالات الحيوانية أجهزة إلكترونية (الآلات الحاسبة ، والبطاقات ، والأرشيف القوتوغراف الدقيق Microphotographic) ، وبذلك يتمكن الإخصائيون في تلك الجمعيات من تجميع المعلومات الخاصة بالحيوانات ، ويستخلصون منها النتائج العملية .

إن هذه السلسلة المعقّدة من العمليات تستند على تطبيق أحدث ما توصل إليه علم الوراثة ، وهو العلم الذي يدرس ظواهر انتقال الخواص التسريحية والعضوية من السلف إلى الخلف .



إلى العين : كيفية تركيب الشفاطات
إلى اليسار : عجلة كهربائية أثناء تشغيلها

- رحلة بيتشاس.
 - الطرق والكتابات عند الرومان.
 - مدن فنتنست.
 - الكروم.
 - تيوناردو دافنشي مهندساً "الجزء الثاني".
 - أولى حملات تايلرليون "١٧٩٦ - ١٧٩٧".
 - آداب السير في الطريق.
 - الشلل النصري في "المنتظمة".
 - الإمبراطور أوتو الأكبر.
 - كاتيلينا.
 - الحمامات في روما القديمة.
 - فنتلنس.
 - حيوانات منطقة القطب الجنوبي.
 - تيوناردو دافنشي مهندساً "الجزء الثاني".
 - المناضلات بين فرنسا وأسبانيا في إيطاليا.
 - كيف تلائم العروج ما هو السعاد الذي؟.
 - ديفيد بيكارايت.

المواد الغذائية المتيسرة للديه في نشاطه الزراعي ، أو تلك التي يمكنه شراؤها بسهولة (وجبات متوازنة ومناسبة من الوجهة الاقتصادية) .

الاستخدامات الآلية وتخزين الملاعق

وأخيراً ، وإن لم يكن أقلها أهمية ، يأْن دور فائدة علم تربية الحيوان الحديث في تحسين تخزين العلائق . إن التغذية الأساسية للأبقار تتكون من النباتات التي تكرّ عادة في فصل الصيف ، وتشع لدرجة الامتناع الكلي في فصل الشتاء في بعض البلاد . فالمكان توفير الكيارات اللازمة بدرجة متساوية على مدار السنة ، يجب استخدام الوسائل التي تمكننا من الحفاظة على العلائق المزروعة التي يتم حصادها في فصل الصيف ، لإمكان استخدامها في فترات الشتاء .

هذا والطريقة التقليدية لحفظ الأعشاب هي تركها تجف في حرارة الشمس لتحول إلى دريسة جافة . إلا أن هذه الطريقة تفقد العلية الجزء الأكبر من العناصر الغذائية التي تحتوي عليها وهي عشب أخضر ، وفي الوقت نفسه فإن الحيوان لا يقبل عليها بنفس الشغفية ، فضلاً عن عسر هضمها . ولذلك فإن الطريقة الحديثة للتغلب على هذا القصور هي باستخدام صوامع (مخازن) ضخمة يودع فيها العشب ، حيث يعرض للدرجة تتحمر بسيط تساعده على إطالة مدة احتفاظه بخواصه الأصلية شهوراً طويلاً .

وللحصول على البن دون المخاطرة بفقدان كل محصول العشب بسبب سوء الأحوال الجوية ، فإنه يجرى تكوينه مجرد حصاده في مكابس خاصة ، ويترك ليجف بالطرق الحديثة التي تستخدم فيها وسائل التهوية والتلفتة .

كما يجب أن نشير إلى أحد الوسائل الآلية المستخدمة في مضمون علم تربية الحيوان ، فهنا كما في المجالات الأخرى ، أخذت الآلات تحمل باطراً دخل الإنسان ، في سبيل الحصول على إنتاج أفضل كما ونوعا ، بجهود وتكليف أقل . ففي المنشآت الحديثة ل التربية الحيوان ، لا يجري تقديم الغذاء له باليد ، ولكن تستخدم لذلك أجهزة آلية مركبة في «قاعات الطعام» ، حيث يمكن لعامل واحد أن يراقب عشرة أبقار في وقت واحد . وفي حظائر التربية الحديثة للثناذير والدواجن ، لا يجري توزيع الغذاء باليد ، ولكنه ينقل إلى معالف خاصة عن طريق أجهزة آلية لولبية أو ذات سيور من الجلد . هذا ، والدجاجة لم تعد ترقد على البيض لفقيسه ، بل إن هذه العملية أصبحت تم في أجهزة تفريخ خاصة Incubators ، وهي حجرات خاصة مهيئة بدرجة رطوبة وحرارة ثابتة ، وبهذه الطريقة يمكن فقس عدةلاف من البيض في وقت واحد .



صومعة لتخزين التبن، وترى في المؤخرة المكابس التقليدية

ما تحتاج إليه البقرة المدورة لابن من الغذاء بعد الكيلوجرامات من البروتين اللازم للكيلو جراما من وزن البقرة ، أو عدد الجرامات للكيلو لتر لبن تدره . والتوصيل لمعرفة الاحتياجات الغذائية يتم عن طريق إجراء تجارب معقدة على الحيوانات مباشرة في معاهد خاصة ، أو معامل أبحاث (المعاهد الجامعية أو محطات التجارب . . .) .

(ج) دراسة الوجبات Diet ، أو الكيمايات التي يحب على المربي أن يطعمها الحيوان . وتوّدّي هذه الدراسة إلى وضع النتائج التي يحصل عليها من دراسة الخواص الكيميائية والغذائية مختلف المواد الغذائية ، وتقدير الاحتياجات الغذائية للحيوان ، مو ضم التطبق العمل .

ويرجع الفضل هذه الدراسات في إمكان تحديد النظام الغذائي الواجب على المريض اتباعه ، كما أنها تبين له كثيارات المواد الغذائية الأكبر ملامحة للغرض الإنتاجي الذي يسعى إليه (الوجبة المتوازنة) ، وذلك باستخدام

قضيب هوائي متعدد لنقل الغذا



دراسة عام تربية الحيوان

تعتبر دراسة هذا العلم مادة إجبارية في امتحانات الدبلومات الزراعية والطب البيطري ، وهي تقسم إلى فرعين :

علم التربية العام وعلم التربية الخاصة . ومن جهة أخرى فإن التشريح وعلم وظائف الأعضاء بالنسبة للحيوانات المنزلية ، وكذلك علم الهيئة وعلم الصحة ، كلها مواد دراسة ذات أهمية وضوراً خاصة .

علم التربية العام : وهو يختص بدراسة وسائل تحسين الإنتاج من حيث **الكلك** والنوع بطريقة مجزية بالنسبة لجميع أصناف وسلالات الحيوانات المزبلة . وهو يعلم قواعد تحسين الصفات الوراثية للسلالات ، وطرق التغذية الصحيحة ، وطرق حفظ العلانق .

علم التربية الخاص : وهو يختص بدراسة أصناف الحيوانات المعدة للتربية ، وبخاصة لكل نوع من إنتاجها (اللهم والأبلان . . . إلخ) القواعد التربوية العامة .

التشريع ووظائف الأعضاء : وتباحث في تركيب ووظيفة أعضاء جسم الحيوان ، وهي دراسة لا غنى عنها لكل من يرغب في الحصول من الحيوان على إنتاج ما بطريقة مرضية ومتناهية من الناحية الاقتصادية .

علم الهيئة : ويبحث في الشكل الخارجي للحيوان والتناسق بين أعضائه ، وهو يمكن من تقدير قيمة الحيوان بفحص التكوين الخارجي لجسمه .

علم الصحة الحيوانية : وقد سبق بحثه فيما تقدم من هذا المقال .